ПОПУЛЯРНО ПРО ВІДКРИТТЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗНАХІДКИ

Ленін. Жовтень. Україна

Академік П. Костюк про нові горизонти фізіології

Діалог з електронним інженером

Знайдено оркестр первісних людей

наука і суспільство

10 / 1976

Ми, комуністи, виходимо з того, що тільки в умовах соціалізму науково-технічна революція дістає вірний напрям, який відповідає інтересам людини і суспільства. У свою чергу, тільки на основі прискореного розвитку науки і техніки можуть бути розв'язані кінцеві завдання революції соціальної — побудоване комуністичне суспільство.

Л. І. БРЕЖНЄВ. Звіт Центрального Комітету КПРС і чергові завдання партії в галузі внутрішньої і зовнішньої політики. Доповідь XXV з'їздові КПРС 24 лютого 1976 року.

ЧИТАЙТЕ В НАСТУПНОМУ НОМЕРІ:

Жовтень і наука. Етапи розвитку органічної хімії ■

Наближення до «термоядерного Ельдорадо». Сьогодні і завтра керованого термоядерного синтезу ■

Кораблі та їх дороги. Розповідь ректора Миколаївського кораблебудівного інституту М. Олександрова ■

19

Наука і суспільство

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР

1976 ЖОВТЕНЬ

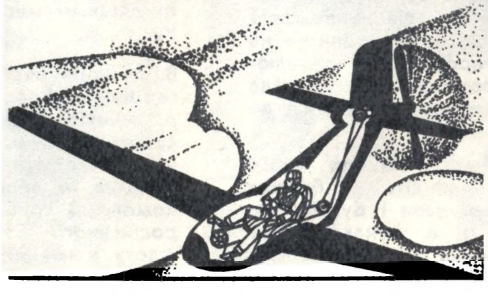
Видається з квітня 1951 року.

Видавництво «Радянська Україна», Київ.

© Журнал «Наука і суспільство». 1976 р.

27

41



У номері:

2 Кожний ленінський рядок... М. ПАРФЕНЕНКО

4 Від ідеї до нової техніки і технології

6 Головний напрям. П. ЄЩЕНКО

9 Індустрія побуту. Л. ШПАКОВСЬКИЙ

12 Панорама науки і техніки

14 Досліджується живий організм. П. КОСТЮК

16 Книги

18 Мудрість комп'ютера. М. ПАВЛЕНКО

22 З усіх континентів

24 Ріка життя. Е. МИХАЙЛОВСЬКА

26 Секстет для первісної людини. В. БОГАТИРЬОВ

28 Вода планети. С. МОРОЗ, М. ОГНЯНИК

32 На Землі і в космосі

33 Перлина холодних морів

34 Дивитися, щоб чути. О. ЦИГАНОВ

36 Третій член сім'ї. І ГРИШАЙ

38 Психологічний портрет дитини. О. ЛУК

41 М'язольоти. В. ГОНЧАРЕНКО

45 «Гіперболоїд»

49 Діагноз: невроз. І. ДОБРОГАЄВА

50 Прохідний бал

52 Комахи. П. ФАРБ

57 Хатня енциклопедія

58 Прогулянка. В. ЛОСЬ

61 Баталії на шахівниці

62 Цікава планета

На 1-й стор. обкладинки — у лабораторії електронної мікроскопії донецького Фізико-технічного інституту.

Фото О. САЙКА.

Кожний ленінський рядок...

По залах Київського філіалу Центрального музею В. І. Леніна

Численні документи й матеріали музею відтворюють життєвий подвиг і титанічну діяльність засновника Комуністичної партії Радянського Союзу, організатора і керівника першої в світі багатонаціональної соціалістичної Радянської держави, геніального вождя і вчителя трудящих усього світу. Експонати музею розкривають героїчну боротьбу радянського народу під керівництвом ленінської партії комуністів за побудову розвинутого соціалістичного суспільства і створення матеріально-технічної бази комунізму, показують тріумф ленінських ідей у всесвітньому масштабі.

Значне місце тут займають документи, що розповідають про зв'язок В. І. Леніна з Україною та його роль у соціальному і національному визволенні українського народу, про успіхи комуністичного будівництва в Українській РСР в сім'ї братніх республік.

Брошура В. І. Леніна «До сільської бідноти» з написом на обкладинці: «Речовий доказ у справі про розповсюдження серед робітників економії П'янкович, Ізюмського повіту, злочинних відозв». Його зробила поліція після обшуку і виявлення ленінської праці у робітників економії П'янкович Ізюмського повіту на Харківщині. В брошурі обгрунтована програма партії з аграрного питання.

ВИЗВОЛЬНІ ідеї Жовтня мали величезний вплив на розвиток пролетарської революції по всій країні.

В єдиному строю з російським народом на боротьбу за владу Рад піднявся і український народ. 25 грудня 1917 року на Першому Всеукраїнському з'їзді Рад у Харкові було проголошено Радянську владу на Україні.

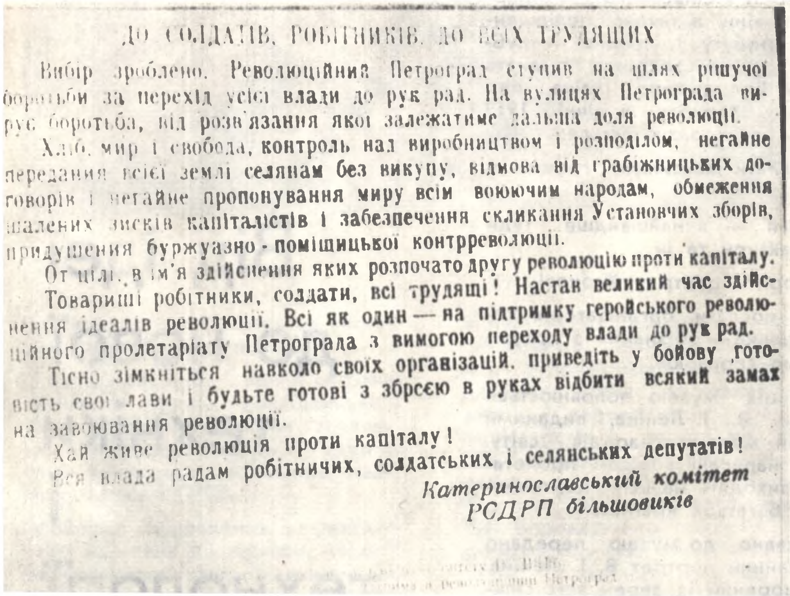
Багато в залах музею матеріалів і документів, які розповідають про величезну турботу В. І. Леніна про захист Радянської України від внутрішньої контрреволюції і міжнародного імперіалізму в роки іноземної воєнної інтервенції і громадянської війни. Сьогодні український народ знає, що саме завдяки В. І. Леніну, Комуністичній партії, великій братерській допомозі російського та інших народів Україна стала Радянською.

Перемога збройного повстання в Петрограді підняла на боротьбу пролетарів, трудове селянство України. Катеринославський Комітет РСДРП(б) звернувся з відозвою до трудящих підтримати революційний Петроград: «Товариші робітники, солдати, всі трудящі! Настав великий час здійснення ідеалів революції. Всі як один — на підтримку геройського революційного пролетаріату Петрограда з вимогою переходу влади до рук Рад.

Тісно зімкніться навколо своїх організацій, приведіть у бойову готовність свої лави і будьте готові зі зброєю в руках відбити всякий замах на завоювання революції».

Керовані майже 70-тисячним загоном більшовиків, трудящі на початок лютого 1918 року остаточно встановили Радянську владу по всій республіці. Газета «Вестник Украинской Народной Республики» сповіщала 4 лютого 1918 року: «Волею робітників і селян України повалена буржуазна Центральна рада...» А ще 30 січня того ж року Український Радянський уряд звернувся до Раднаркому з телеграмою, в якій висловив сердечну подяку великому російському народові за безкорисливу братерську допомогу, підкресливши, що «кров українських і російських робітників і селян, пролита в ім'я робітничої революції на Україні, назавжди осяяла братерський союз між трудящими масами Великоросії і України».

В. І. Ленін невтомно стежив за героїчною боротьбою українських робітників і селян проти Тимчасового уряду і буржуазної націоналістичної Центральної ради і подавав їм велику практичну допомогу. З трибуни Першого Всеросійського з'їзду військового флоту в грудні 1917 року він від імені більшовицької партії і Ра-



ДО СОЛДАТІВ, РОБІТНИКІВ, ДО ВСІХ ТРУДЯЩИХ

Вибір зроблено. Революційний Петроград ступив на шлях рішучої боротьби за перехід усієї влади до рук рад. На вулицях Петрограда вирує боротьба, від розв'язання якої залежатиме дальша доля революції.

Хліб, мир і свобода, контроль над виробництвом і розподілом, негайне передання всієї землі селянам без викупу, відмова від грабіжницьких договорів і негайне пропонування миру всім воюючим народам, обмеження шалених зисків капіталістів і забезпечення скликання Установчих зборів, придушення буржуазно-поміщицької контрреволюції.

От цілі, в ім'я здійснення яких розпочато другу революцію проти капіталу.

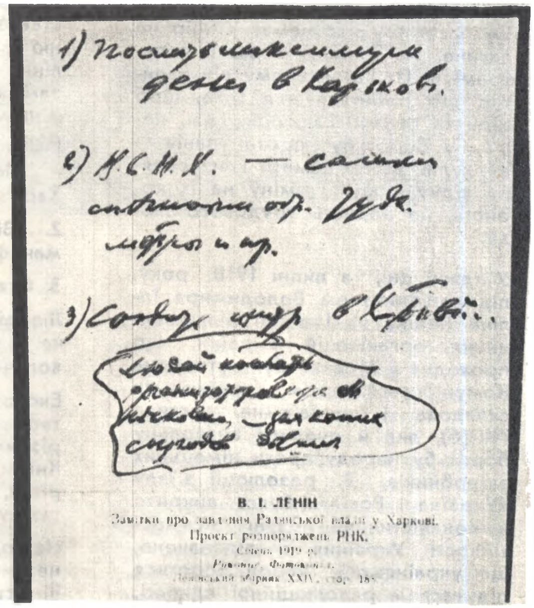
Товариші робітники, солдати, всі трудящі! Настав великий час здійснення ідеалів революції. Всі як один — на підтримку геройського революційного пролетаріату Петрограда з вимогою переходу влади до рук рад.

Тісно зімкніться навколо своїх організацій, приведіть у бойову готовість свої лави і будьте готові з зброєю в руках відбити всякий замах на завоювання революції.

Хай живе революція проти капіталу!

Хай живе влада радам робітничих, солдатських і селянських депутатів!

Катеринославський комітет
РСДРП більшовиків



В. І. ЛЕНІН

Замітки про заняття Радянської влади у Харкові.
Проект розпорядження РНК.
Січень 1919 р.
Рукопис. Фотокопія.
Ленінський збірник XXIV, стор. 18

дянського уряду заявив: «Ми скажемо українцям: як українці, ви можете влаштовувати в себе життя, як ви хочете. Але ми простягнемо братерську руку українським робітникам і скажемо їм: разом з вами ми будемо боротись проти вашої і нашої буржуазії. Тільки соціалістичний союз трудящих усіх країн усуне всякий грунт для національного цькування і гризні». У «Маніфесті до українського народу з ультимативними вимогами до Української Ради» він рішуче викрив реакційну антинародну політику буржуазної Ради і ще раз проголосив заяву уряду Радянської республіки про визнання незалежності України без усяких обмежень.

Турбуючись про успішне і швидше повалення трудящими України влади буржуазії, В. І. Ленін звертається з листом до фабрично-заводського комітету Тульського збройового заводу. «Дорогі товариші, Рада Народних Комісарів, — писав він, — просить Вас негайно забезпечити гвинтівками, наганами, патронами та ін. озброєнням Червону гвардію Боківського гірничого району...»

У записці до Морського революційного комітету Володимир Ілліч дає вказівку терміново направити 2000 матросів для допомоги в боротьбі з Центральною радою. А в помітці на телеграмі члену Сибревкому О. К. Пайкесу вка-

Відозва Катеринославського Комітету РСДРП(б), яка закликає трудящих підтримати революційний Петроград.

Замітки В. І. Леніна про допомогу Харкову в січні 1919 року.

Портрет В. І. Леніна, виготовлений хліборобами Вінниччини.

Книги В. І. Леніна мовами народів світу.

зує: «По-моєму, в Сибір більше не давати: у нас немає. Сибір не загине. На Україну все». В телеграмі В. П. Затонському він запитує, що робиться для того, щоб підняти селян Галичини на нещадну боротьбу проти панів і куркулів, щоб наймити і всі селяни відчули круту зміну на їх користь, на користь трудового люду.

У тяжкі дні, в липні 1918 року, під керівництвом Володимира Ілліча Леніна на І з'їзді більшовицьких організацій України, що проходив у Москві, була утворена Комуністична партія України, як складова і невід'ємна частина РКП(б), яка й очолила визвольну боротьбу народу проти німецьких загарбників. В резолюції з'їзду «Україна і Росія» було викрито націоналістичний лозунг «самостійності України» і відзначено, що український народ бореться під гаслом революційної єдності, єднання України з Росією. Трудящі України та їх авангард — більшовики — добре знали, що їхня дружба і співробітництво з братнім російським народом — запорука свободи і незалежності України, запорука її політичного, економічного і культурного зростання. Ленінські ідеї знайшли своє конкретне відображення в документах з'їзду і стали дороговказом для українських комуністів, усього українського народу.

Ось телеграма Володимира Ілліча керівникам Українського Радянського уряду від 26 травня 1919 року: «Повторюю свою просьбу двічі на тиждень телеграфувати мені про фактичну допомогу Донбасові... Вся суть моменту: швидка перемога в Донбасі, збір усіх гвинтівок із сіл, створення міцної армії. Зосередьте всі сили на цьому завданні, не ослабляйте енергії, мобілізуйте робітників поголовно». І вказівка вождя була виконана.

Великий інтерес викликають написані В. І. Леніним у зв'язку з розгромом Денікіна у листопаді й грудні 1919 року проект резолюції «Про Радянську владу на Україні» і «Лист до робітників і селян України з приводу перемог над Денікіним». У цих програмних документах проаналізовано конкретні умови радянського будівництва на Україні в той період, накреслено величну програму будівництва, розвитку і зміцнення Української Радянської держави.

В. І. Ленін приділяв багато уваги відродженню і розвитку на соціалістичних засадах економіки, промисловості і сільського господарства України, а також поліпшенню добробуту трудящих республіки. Про це, зокрема, свідчать замітки Володимира Ілліча про допомогу Харкову в січні 1919 року, в яких зазначається:

«1. Послати максимум грошей у Харків.

2. ВРНГ — якнайшвидше туди мануфактури та ін...

3. Створити центр у Харкові...

Людей послати, організаторів хоча б кілька,— обізнаних з продовольчою справою».

Експозиція музею поповнюється творами В. І. Леніна, виданими різними мовами народів світу. Книги, написані вождем пролетаріату, виходять на всіх континентах, у багатьох країнах.

Нещодавно до музею передано незвичайний портрет В. І. Леніна. Він створений із зерен всіх сільськогосподарських культур, які вирощуються на Вінниччині. Його подарували музею В. І. Леніна делегати XXV з'їзду Компартії України від Вінницької обласної партійної організації.

Люди йдуть до Леніна порадитися, висловити йому заповітні мрії і сподівання, звірити по ньому своє життя і працю, одержати відповідь на хвилюючі питання, збагатити свої знання невичерпним ленінським вченням, щоб ще з більшим завзяттям і натхненням боротися за втілення в життя його величних накреслень.

«У наших календарях записано: 1976 рік — 59-й рік Великої Жовтневої соціалістичної революції. Це не просто слова,— говорив товариш Л. І. Брежнєв у Звітній доповіді ЦК XXV з'їздові КПРС. — Сьогоднішні звершення радянського народу є пряме продовження справи Жовтня. Це є практичне втілення ідей великого Леніна. Цій справі, цим ідеям наша партія вірна і буде вірна завжди!»

Микола
ПАРФЕНЕНКО,

заступник директора по науковій роботі Київського філіалу Центрального музею В. І. Леніна.

■

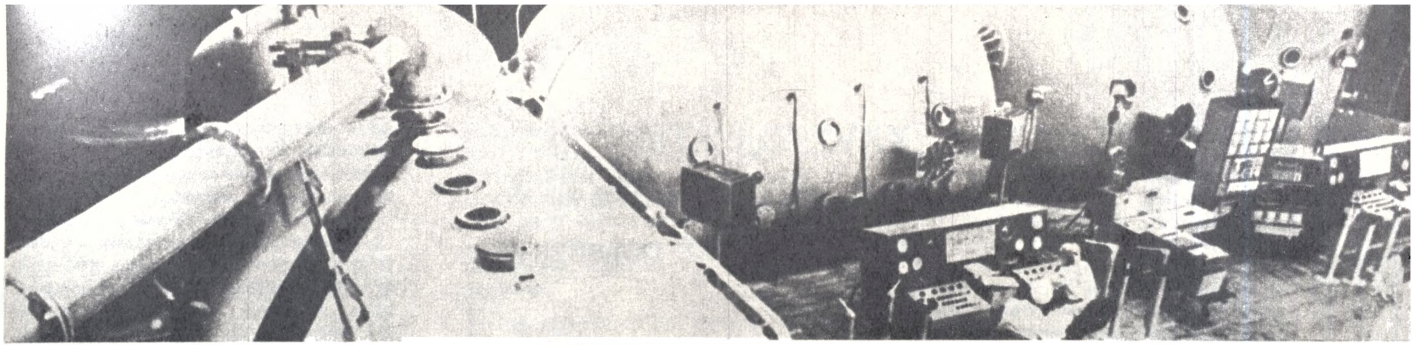
Від ідеї до нової техніки і технології

«Забезпечити дальше вдосконалення форм зв'язку науки з виробництвом. Прискорити впровадження наукових досягнень у народне господарство».

Основні напрями розвитку народного господарства СРСР на 1976—1980 роки.

ЦЕ, БЕЗПЕРЕЧНО, одне з найголовніших завдань, що його нині розв'язують партійні і державні органи, колективи академічних і галузевих дослідницьких центрів, вищих учбових закладів, проектно-конструкторських організацій, одне слово, весь фронт української радянської науки, який налічує у своїх рядах понад 150 тисяч наукових працівників.

Розвиток найбільш доцільних форм зв'язку науки з виробництвом має у нашій країні свою прекрасну історію. Згадаймо ленінський «Начерк плану науково-технічних робіт», а фактично ж глибоко аргументований документ, який на багато років визначив діяльність академії в справі розвит-



ку народного господарства молодої Радянської держави.

У своїх працях В. І. Ленін схарактеризував зв'язок дослідницьких колективів з практичними завданнями робітників і селян як один з основоположних принципів розвитку науки в СРСР.

Проблема підвищення ефективності наукових досліджень на основі рішучого повороту вчених до потреб соціалістичного і комуністичного будівництва завжди стояла в центрі уваги Комуністичної партії Радянського Союзу. Це, зокрема, знайшло своє втілення у найважливіших партійних документах — програмах партії, рішеннях з'їздів і пленумів її ЦК. Так, уже в другій Програмі КПРС, прийнятій на VIII з'їзді у березні 1919 року, говорилося про необхідність зближення науки з виробництвом, розширення мережі науково-прикладних інститутів, лабораторій, випробних станцій, дослідних виробництв по перевірці нових технічних методів, удосконалень і винаходів, обліку і організації всіх наукових сил, засобів і т. д. Зазначалося, що партія прагне до створення найбільш сприятливих умов наукової роботи в її зв'язку з піднесенням продуктивних сил країни.

У прийнятій на XXII з'їзді третій Програмі КПРС вказується, що розвиток науки і впровадження її досягнень у народне господарство і далі буде предметом особливого піклування партії.

Величезна увага до питань підвищення ефективності наукового пошуку була приділена на XXIII і XXIV з'їздах, у цілому ряді постанов ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР, прийнятих за останні роки. Це сприяло інтенсифікації дослідницької праці на Україні, як і в інших союзних республіках. Так, тільки за роки дев'ятої п'ятирічки установи АН УРСР впровадили в народне господарство понад 2700 робіт з економічним ефектом близько 900 мільйонів карбованців.

У цей період перевірена на ділі організація спільної роботи академії і окремих міністерств по комплексних планах наукових досліджень і впровадження. Тільки з Міністерством чорної металургії УРСР академічні установи України завершили у 1966—1970 роках більш як 50 науково-дослідних робіт. Впроваджено понад 20 розробок і 10 нових виробів та матеріалів. Серед них, наприклад, основні положення циклічно-потокової технології гірничих робіт. Дослідно-промислова перевірка показала, що її застосування тільки на кар'єрах Кривбасу дає 20 мільйонів карбованців річної економії.

Винятково важливе значення у дальшому зміцненні зв'язку науки з виробництвом мають документи XXV з'їзду партії. Л. І. Брежнєв зазначив у Звітній доповіді ЦК з'їздові, що революція в науці і техніці вимагає вжиття таких заходів, створення таких умов, які повною мірою сприяли б якнайшвидшому проходженню нових ідей по всьому ланцюгу—від винаходу до масового виробництва.

Саме в цій справі академічні установи республіки нагромадили значний досвід. Проблеми підвищення ефективності науки розв'язуються тут комплексно.

Як відомо, однією з найважливіших умов успішного впровадження наукових розробок є високий рівень їх готовності для практичного використання. А він, цей рівень, великою мірою залежить від можливостей дослідно-виробничої бази. Кілька цифр, які нещодавно назвав президент АН УРСР Б. Є. Патон у своїй статті в газеті «Правда». Якщо у 1965 році наукові дослідження АН УРСР забезпечували 16 госпрозрахункових підрозділів інститутів із загальним обсягом виробництва близько 12 мільйонів карбованців на рік, то в 1975 році — вже 54 підрозділи з обсягом виробництва близько 100 мільйонів карбованців. Торік вони завершили розробку і передали народному господарству більш як 400 видів приладів, апаратів і технологій. Але дослідницький процес в умовах сучасної НТР вимагає постійного удосконалення управління наукою, її організації, структури. Нині маємо якісно нову форму з'єднання фундаментальних досліджень з проектно-конструкторськими роботами і виробництвом — на базі провідних інститутів АН УРСР створені крупні наукові комплекси, які складаються з інституту, конструкторського бюро, експериментального виробництва і дослідного заводу. Саме організація таких комплексів сприяла високій творчій віддачі інститутів електрозварювання ім. Є. О. Патона, кібернетики, проблем матеріалознавства, фізико-технічного низьких температур, надтвердих матеріалів. Наполегливий розвиток експериментально-виробничої бази виправдав себе. Діяльність Академії наук УРСР у цьому напрямі знайшла підтримку на XXV з'їзді Компартії України.

Врахувавши весь попередній досвід президія АН УРСР розробила пропозиції про створення більш досконалої форми організації досліджень — академічного науково-технічного об'єднання. Воно мислиться, зазначає Б. Є. Патон, як науково-дослідний, конструкторсько-технологічний і виробничо-господарський комплекс на чолі з інститутом. Це об'єднання в змозі здійснити всі стадії процесу «дослідження — дослідне виробництво — впровадження» за наскрізним планом.

Редакція журналу познайомить читачів з тим, як на конкретних прикладах регулюються відносини між фундаментальною і прикладною наукою, між наукою і виробництвом.

Буде надруковано серію популярних статей про здійснення в республіці комплексних науково-технічних програм. Як відомо, ця форма прикладних досліджень і впровадження виникла нещодавно з ініціативи АН УРСР і московського об'єднання «АвтоЗИЛ».

XXV з'їзд КПРС і актуальні проблеми економічного розвитку

Головний напрям

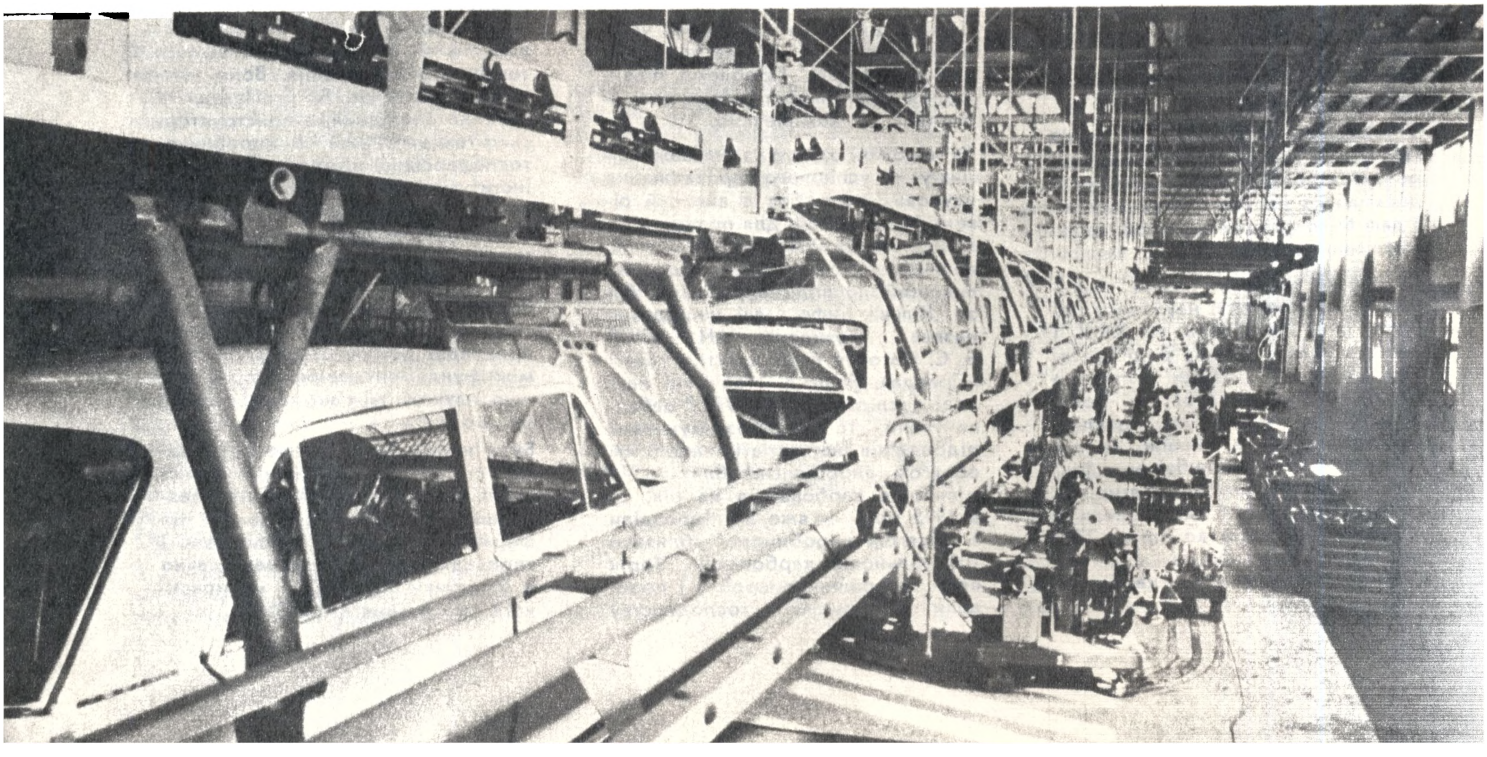
НАЦІОНАЛЬНЕ багатство Радянського Союзу становить астрономічну суму — один трильйон 900 мільярдів карбованців. З них 800 мільярдів — це вартість основних виробничих фондів. Кількість зайнятих у народному господарстві трудівників перевищує 118 мільйонів. Приблизно три чверті із них зайняті в галузях матеріального виробництва.

За такого рівня розвитку народного господарства, при справді гігантських продуктивних силах на перший план висувається ефективне використання виробничого потенціалу. На підтвердження цього наведемо такі цифри. Зниження матеріальних витрат лише на один процент у масштабі країни забезпечує приріст національного доходу на чотири мільярди карбованців, зростання продуктивності праці на один процент рівнозначне випуску промислової продукції на п'ять мільярдів карбованців, збільшення фондовіддачі на одну копійку дає народному господарству більш як три мільярди карбованців.

Це є шлях інтенсивного розвитку. Безперечно, розвиток рідко відбувається тільки екстенсивним або інтенсивним шляхом. Звичайно він здійснюється обома шляхами при перевазі на певному етапі того чи того з них. На перших етапах соціалістичного будівництва в нашій країні переважав екстенсивний шлях розвитку. Тобто обсяг виробництва в основному зростав за рахунок будівництва нових підприємств, нових цехів і дільниць, встановлення додаткового обладнання і залучення додаткової робочої сили. Цей шлях вимагає великих капітальних затрат і значного часу. Певною мірою він був виправданий в період індустріалізації, у післявоєнні роки відбудови і піднесення народного господарства, а також під час створення нових прогресивних галузей, у час становлення, вдосконалення міжгалузевих і територіальних економічних зв'язків.

За умов розвинутого соціалізму основою економічного розвитку стає завдання підвищення ефективності суспільного виробництва. К. Маркс, Ф. Енгельс і В. І. Ленін розкрили історичні риси і характер дії закону ефективності суспільного виробництва. Відомо, що К. Маркс визначив суть закону економії часу: як для окремого індивіда, так і для суспільства всебічний його розвиток, його споживання і діяльність залежить від економії часу.

Всяка економія врешті-решт зводиться до економії часу. В. І. Ле-



нін указував на необхідність досягнення «найбільшої економії сил і найпродуктивнішого застосування народної праці». Узагальнюючим виразом цих процесів і є ефективність виробництва.

Як політекономічна категорія ефективність принципово відмінна в різних суспільно-економічних формаціях. За капіталізму вона відбиває рівень капіталістичної раціоналізації, ступінь економічного примусу і міру експлуатації трудящих. Ефективність виробництва за соціалізму зумовлена зовсім іншими виробничими відносинами, які грунтуються на суспільній власності на засоби виробництва. Інше тут ставлення трудівника до праці. Вона стала вільною і використовується в інтересах усього суспільства. У кількісному відношенні ефективність означає рівень розвитку продуктивних сил суспільства.

XXV з'їзд КПРС розвинув ці принципові засади економічної політики, конкретизував їх стосовно до умов розвинутого соціалістичного суспільства на майбутнє п'ятиріччя і більш тривалу перспективу.

За визначальними завданнями, головними напрямами господарської діяльності дев'ятий і десятий п'ятирічні плани становлять немовби одне ціле. Економічна стратегія партії націлена на піднесення матеріального і культурного рівня життя народу. Основний шлях до цієї мети — динамічний і пропорційний розвиток суспільного виробництва, зростання його ефективності і продуктивності праці, прискорення науково-технічного прогресу, поліпшення якості роботи усіх ланок народного господарства. Це і є основа економічної політики і стратегії Комуністичної партії Радянського Союзу. Найважливішими завданнями її на сучасному етапі товариш Л. І. Брежнєв назвав ефективність і якість. У десятій п'ятирічці якісні фактори економічного розвитку набувають першочергового значення. Саме тому в історію комуністичного будівництва вона увійде як п'ятирічка високої якості і ефективності виробництва.

Отже, з кожним роком дедалі повніше діють фактори, властиві економіці розвинутого соціалізму. Зростають якісні показники роботи. На цій основі неухильно зростає добробут радянських людей, поліпшуються умови їх праці і побуту, розвивається охорона здоров'я, освіта, культура і мистецтво. Створюються умови для раціональнішого використання вільного часу, тобто все те, що розкриває можливості і здібності людини.

За таких умов, за такого рівня розвитку матеріального виробництва дедалі більшого значення набуває розширення невиробничої сфери, зростає кількість людей, зайнятих у ній. У найближчому майбутньому нам доведеться виділяти більше ресурсів на прискорений розвиток транспорту, зв'язку, системи матеріального постачання — всього, що називають інфраструктурою. Розв'язати ці завдання можна тільки завдяки інтенсифікації.

Інша ситуація з трудовими ресурсами. Ще порівняно недавно у нас було достатньо робочої сили. Скажімо, у 1960 році в суспільному виробництві і на навчанні з відривом від виробництва було зайнято 78 процентів людей працездатного віку. За наступні п'ять років з домашнього і особистого підсобного господарства в суспільне виробництво залучено ще десять. Крім того, 3,2 мільйона колгоспників перейшли на роботу в державні підприємства і організації. У 1966—1970 роках процес цей був не такий інтенсивний. Тепер зайнятість працездатного населення становить 92,4 процента. Резерви, можна сказати, вичерпано. Значне скорочення частки ручної праці, комплексна механізація і автоматизація стають неодмінною умовою зростання економіки, ефективності виробництва.

Ще навіть півстоліття тому природні ресурси здавалися нам невичерпним джерелом енергії та сировини, щедрим засобом примноження суспільних багатств. Але не можна не враховувати, що певні природні ресурси, наприклад нафта Баку і Грозного, залізна руда Магнітогорська та інших районів, вичерпуються. Ми освоюємо нові багаті сировиною райони, витрачаємо на це значні капіталовкладення. І хоч надра землі ще довго служитимуть людям, уже час подумати про раціональніше використання ресурсів, застосування дешевших і ефективніших матеріалів, про те, щоб ощадливіше й економніше витрачати їх.

Науково-технічний прогрес, зростання міст і промислових центрів дедалі гостріше висуває проблему відтворення природи. Навколишнє середовище треба зберегти для нинішнього і майбутніх поколінь. Для цього наша країна витрачає велику частку національного доходу. Тільки в цій п'ятирічці вона становить 11 мільярдів карбованців. У майбутньому доведеться витрачати ще більше коштів. Уже тепер розроблено чимало заходів, які не тільки збережуть природу, а й примножать її багатства. Природа, її багатства будуть важливим джерелом матеріального виробництва.

Досі важливим чинником зростання суспільного виробництва були капітальні вкладення. Ще в дев'ятій п'ятирічці вони становили 501 мільярд карбованців. У десятому п'ятиріччі їх обсяг дорівнюватиме 630 мільярдам. Але ж за темпами зростання вони будуть значно нижчі: проти 42 у дев'ятій п'ятирічці, 24—26 — у десятій.

«Ми визнаємо доцільним піти на це тому, — говорив на XXV з'їзді КПРС Л. І. Брежнєв, — що вважаємо важливим перенести наголос на повніше використання діючого устаткування, вже створених потужностей. Це і є лінія на інтенсифікацію народного господарства».

Виходячи з цього, XXV з'їзд зробив висновок, що для розв'язання різноманітних економічних і соціальних завдань, які стоять перед країною, немає іншого шляху, крім швидкого зростання продуктивності праці, різкого підвищення ефективності всього суспільного виробництва. Наголос на ефективності — і про це доводиться говорити знов і знов — найважливіша складова частина всієї нашої економічної стратегії.

Визначальна проблема розвитку ефективності суспільного виробництва залежить насамперед від прискорення науково-технічного прогресу. У нинішньому п'ятирічці перевага надаватиметься таким галузям, які найбільше сприятимуть економії матеріальних і трудових витрат. Це зростання одиничних потужностей машин і агрегатів, перехід від створення і впровадження окремих машин до розробки і освоєння системи машин, що охоплюють весь технологічний процес; механізація і автоматизація трудомістких видів виробництва, насамперед у тих галузях, де ще значна частка ручної праці. Важливе значення надається розвитку малоопераційної технології і техно-

Головний конвейєр на Волзькому автомобільному заводі в м. Тольятті.

Фото Ю. БАГРЯНСЬКОГО.

Спеціалісти головного заводу виробничо-технічного об'єднання електронних, обчислювальних і керуючих машин розробили нову автоматичну систему керування технологічним процесом із застосуванням електронно-обчислювальної машини М-6000 для налагодження цифрових вузлів ЕОМ. Завдяки цьому продуктивність праці зросла у 7—8 разів, а економічний ефект цього нововведення становить 286 тисяч карбованців на рік.

На фото: в цеху, де діє нова автоматична система керування технологічним процесом.

логії, що максимально економить сировину, паливо та матеріали.

Передбачено створити нові матеріали із заданими властивостями, більш досконалі методи обробки матеріалів, ширше впроваджувати електрометалургію, зварювальні процеси тощо. На це в десятій п'ятирічці передбачається витратити 6,5 мільярда карбованців, в 1,3 разу більше, ніж у попередньому п'ятиріччі.

Травневий (1976 р.) Пленум ЦК Компартії України визначив конкретні заходи щодо посилення контролю за впровадженням досягнень науково-технічного прогресу, поліпшенням роботи технічних служб спеціалістів і новаторів. Велике значення, як і раніше, надається рухові раціоналізаторів та винахідників. Вони зобов'язалися створити в десятій п'ятирічці 4,5-мільярдний фонд економії.

Тільки на основі прискореного науково-технічного прогресу ми можемо забезпечити понад дев'ять десятих приросту національного доходу нашої республіки, 90—93 проценти приросту продукції промисловості, весь приріст сільського господарства та будівельно-монтажних робіт.

За нинішніх масштабів виробництва, коли найважливіші види сировини і палива обчислюються мільярдами і сотнями мільйонів тонн, особливого значення набуває режим економії і бережливості. Згідно з Основними напрямами розвитку народного господарства на 1976—1980 роки нашій республіці в поточній п'ятирічці належить скоротити витрату прокату чорних металів у машинобудуванні і металообробці на 16 процентів, сталевих труб — на п'ять-сім, кольорових металів — на вісім-десять, котельно-пічного палива — на п'ять процентів.

«Виконати ці завдання, — говорив В. В. Щербицький на травневому (1976 р.) Пленумі ЦК Компартії України, — ми зможемо лише при умові, якщо в кожному колективі постійно провадитимуть конкретну, продуману роботу по економному витрачанню сировини, палива, матеріалів, скороченню втрат, якщо рішуче присікатимуть факти браку, марнотратства, безгосподарності».

Істотні зміни відбудуться і в організаційній структурі промисловості. Передбачається завершити утворення об'єднань і підвищити ефективність їх діяльності. Розвиватимуться далі нові форми зв'язку науки з виробництвом. Мова йде насамперед про міжгалузеві комплексні лабораторії, які розв'язують багато важливих технічних проблем. Так, підвісні конвейєри, створені на Львівському конвейєробудівному заводі у співдружності з Фізико-механічним інститутом АН УРСР і Львівським лісотехнічним інститутом, перевершують кращі світові зразки. Настав час розробити єдину систему управління групами однорідних галузей, тобто такі комплекси, як паливно-енергетичний, транспортний, по виробництву і переробці сільськогосподарської продукції.

У сільському господарстві ефективність виробництва зростатиме і за рахунок спеціалізації і концентрації на базі міжгосподарського кооперування та агропромислової інтеграції.

На підприємствах республіки дістали дальший розвиток творчі ініціативи трудящих, схвалені постановою ЦК КПРС, Ради Міністрів СРСР, ВЦРПС і ЦК ВЛКСМ «Про Всесоюзне соціалістичне змагання за підвищення ефективності виробництва і якості роботи, за успішне виконання народногосподарського плану на 1976 рік». Широкого розмаху набув рух під девізами «П'ятирічці якості — робочу гарантію» та «Від високої якості роботи кожного — до високої ефективності праці колективу». У трудових колективах розроблено додаткові заходи, спрямовані на поліпшення якісних показників, на досягнення найвищих результатів найбільш ефективним шляхом. В цьому — життєвість нашого ладу, значна рушійна сила комуністичного будівництва.

Грандіозні завдання нового п'ятиріччя спрямовані насамперед на задоволення потреб трудящих, на подолання суттєвих відмінностей між розумовою і фізичною працею, між містом і селом, на створення соціально однорідного суспільства. Здійснення їх буде важливим кроком до торжества ленінських ідеалів, побудови комуністичного суспільства.

Петро
ЄЩЕНКО,
кандидат економічних наук.

Індустрія побуту

Лев
ШПАКОВСЬКИЙ,
міністр
побутового обслуговування
населення УРСР

XXV з'їзд КПРС сформулював головні напрями розвитку сфери побутового обслуговування нашої країни. Вони передбачають, що обсяги реалізації побутових послуг для населення будуть збільшені в 1,5, в тому числі в сільській місцевості — в 1,7 разу. Все це ставить перед галуззю побутового обслуговування республіки ряд складних завдань. Про те, як вони розв'язуватимуться в десятій п'ятирічці, на прохання редакції розповідає міністр побутового обслуговування населення УРСР Л. К. ШПАКОВСЬКИЙ.

ГАЛУЗЬ побутового обслуговування населення активно впливає на всі сфери життя суспільства, передусім на економіку і підвищення життєвого рівня трудящих. Розвиток і вдосконалення її дає змогу швидше розв'язувати такі важливі соціально-економічні завдання комуністичного будівництва, як зростання продуктивності праці та життєвого рівня народу, ліквідація істотних відмінностей між містом і селом, між фізичною та розумовою працею, вивільнення жінки від малопродуктивної праці в домашньому господарстві, збільшення вільного часу трудящих і т. д. Тому XXV з'їзд КПРС передбачив дальший розвиток сфери побутового обслуговування, повніше задоволення потреб населення на всі види послуг, підвищення культури обслуговування, якості виконання замовлень.

Зараз індустрія побуту Української РСР надає населенню більш як 600 видів різноманітних послуг. Багато це чи мало? Для порівняння скажемо, що десять років тому їх було 300. Серед нових видів послуг можна назвати хоча б такі: прийом і видача замовлень на підприємствах і в організаціях, в робочих і студентських гуртожитках; прийом і видача замовлень на дому; відправлення індивідуальних замовлень поштою; різні види послуг по телефону; виконання замовлень протягом доби і в присутності замовника; організація і проведення радянських обрядів реєстрації шлюбів, проведення сімейних свят та багато інших.

Та не можна підвищити культуру обслуговування населення, не перетворивши службу побуту на велику механізовану галузь народного господарства.

І це зрозуміло, оскільки без комплексної механізації і автоматизації не може бути технічного прогресу. Технічне переозброєння підприємств служби побуту з кожним роком зростатиме, у виробництво будуть впроваджені нові машини, верстати, автомати, конвеєрні лінії. До 1980 року кількість експлуатаційного устаткування і засобів механізації на підприємствах становитиме більш як 240 тисяч одиниць. Отже, на кінець десятої п'ятирічки весь парк устаткування поповниться досконалішими машинами і верстатами, що дасть змогу підвищити продуктивність праці в галузі на 80 процентів.

Протягом десятої п'ятирічки буде модернізовано устаткування недосконалих конструкцій і застарілих випусків, максимально підвищиться його технічний рівень.

Які ж головні напрями механізації основних і допоміжних виробничих процесів на підприємствах служби побуту? Треба ширше впроваджувати комплексно-механізовані лінії на нових фабриках хімічної чистки одягу, які забезпечують механізовану подачу одягу до знежирювальних машин, завантаження, розвантаження, транспортування в окремі цехи і навантаження виробів в автофургони.

Протягом 1977—1980 років намічено механізувати всі ательє по ремонту взуття, встановити потокові конвеєрні лінії в цехах з індивідуальним пошиттям взуття, підвищити коефіцієнт завантаження устаткування і змінності роботи, бо всі виробничі цехи будуть переведені на роботу в дві зміни.

Щоб поліпшити якість і збільшити обсяг послуг з ремонту і виготовлення трикотажних виробів, до 1980 року передбачено замінити застаріле устаткування і ввести нові виробничі площі за рахунок організації обласних трикотажних фабрик, на яких планується об'єднати весь процес в'язання. Це дасть змогу впровадити раціональний і більш сучасний технологічний процес, підвищити ефективність виробництва і шляхом кооперації з райпобуткомбінатами повніше задовольняти запити населення на ці види послуг.

У майстернях по ремонту взуття ширше впроваджуватимуть універсальні оброблювальні верстати, що зменшить витрати часу в

десять разів порівняно із сучасною технологією. З'явиться багато прогресивного технологічного обладнання і на цій основі будуть створені комплексно-механізовані майстерні, де ручну працю майже не застосовуватимуть. На підприємствах служби побуту буде впроваджено технологію ремонту і виготовлення взуття за допомогою клеїв, що швидко тужавіють, — такий спосіб підвищує продуктивність праці.

Постійна увага приділяється зростанню продуктивності праці під час ремонту побутової техніки. На підприємствах галузі створено спеціалізовані ділянки, цехи, де використовують різні види машин, механізмів, контрольно-вимірювальні прилади, що також сприятиме зменшенню обсягу ручної праці. Наприклад, на головному заводі «Рембутуттехніка» Дніпропетровського облпобутуправління впроваджено у виробництво стенд для вакуумування і зарядки холодильних агрегатів, це у 30 разів скорочує трудомісткість процесів, а також час виконання замовлень.

На заводі «Рембутуттехніка» Київського міськпобутуправління діє стенд для перевірки терморегуляторів холодильників, а на дільниці по ремонту пилососів та полотерів застосовують прилад для визначення несправностей електродвигунів, стенд для обкатки пилососів тощо. Проведено роботи з механізації багатьох важких ручних і допоміжних операцій, встановлено, зокрема, підвісні конвейєри із спеціальними пристроями для підйому і пересування агрегатів за технологічним циклом.

У десятій п'ятирічці в хімічній чистці одягу буде повністю механізований процес знежирювання виробів за допомогою машин з автоматичним керуванням. На багатьох підприємствах впроваджується вологотеплова обробка виробів з різних тканин за допомогою спеціального устаткування. Це розширює можливості підприємств хімічної чистки, дає змогу скоротити строки і поліпшити якість виконання замовлень.

І звичайно ж, читачі не дозволили б мені обминути питання про розвиток радіотелевізійної ремонтної справи. Згідно з програмою підвищення життєвого рівня народу протягом 1976—1980 років значно збільшиться виробництво і продаж населенню предметів культурно-побутового та господарського вжитку, зокрема телевізорів, радіоприймачів, магнітофонів. Ось чому будуть впроваджені нові форми обслуговування населення, а також набудуть поширення ті методи ремонту, які виправдали себе у минулі роки. Серед них — ремонт радіотелевізійної апаратури із застосуванням диспетчерської служби по виконанню замовлень, а також за допомогою спеціалізованих автомашин, де використовують радіозв'язок з центральним диспетчерським пунктом тощо.

Хто ж працює на науково-технічний прогрес у нашій галузі? Найперше, маємо свій центр — Український науково-дослідний і конструкторсько-технологічний інститут побутового обслуговування. Його внесок неабиякий: за роки дев'ятої п'ятирічки інститут виконав понад 400 робіт, сумарний умовний економічний ефект від їх впровадження становить понад 8,5 мільйона карбованців. Це десятки нових технологічних процесів. Хотілося б познайомити читачів хоча б з деякими з них. Це, скажімо, технологія хімічної чистки виробів із штучного і натурального хутра типу дублянка. Ще зовсім недавно люди, які носили такі речі, не знали, що з ними робити, коли вони забруднюються. Тепер проблема чистки такого одягу розв'язана — можна сміливо нести його до хімчистки. Або, приміром, застосування різних видів антистатиків. Синтетичних тканин стає дедалі більше, тому боротьба із статичною електрикою — проблема актуальна. До здобутків інституту можна віднести і технологію ремонту електробритв і таке інше

Будинок побуту в м. Івано-Франківську.

У залі самообслуговування нової комплексної механізованої хімчистки одягу і прання білизни «Сніжинка», що відкрилась у Чернівцях.

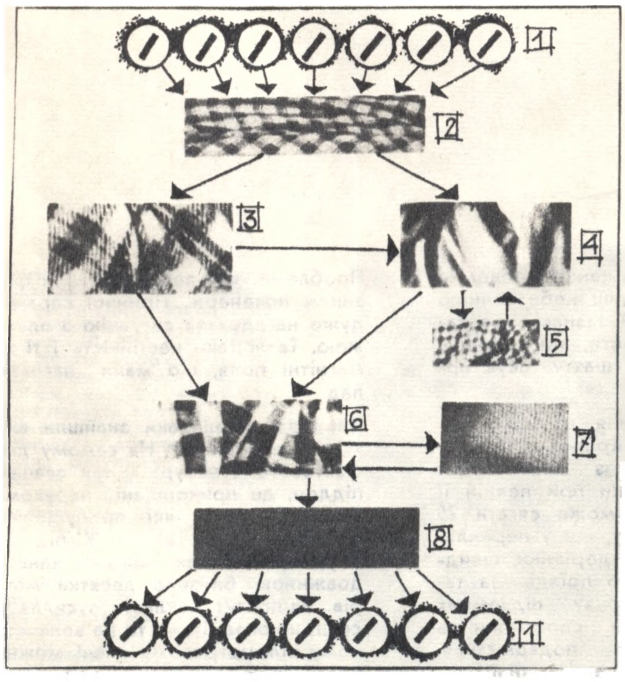


Схема технологічного маршруту замовлень на підприємствах хімічної чистки: 1 — приймальні пункти; 2 — первинне сортування; 3 — знежирення; 4— мильно-содова обробка і виведення плям; 5 — сушіння одягу; 6 — обробний цех; 7 — швейне відділення; 8 — експедиція.

На фото: конвейєр-вішалка для збереження і транспортування одягу до місця видачі.

Науково-технічному прогресу в службі побуту сприяють і раціоналізатори виробництва. За роки дев'ятої п'ятирічки у сфері побутового обслуговування використано 34493 раціоналізаторські пропозиції, що дало економічний ефект 12398 тисяч карбованців. Впровадження нових пропозицій значно підвищило продуктивність праці на багатьох технологічних операціях. Так, завдяки використанню нового свердлильного верстата на Львівській фабриці по виготовленню і ремонту художніх меблів відпала потреба у багатьох ручних операціях, а якість виробів поліпшилася. На обласній фабриці індпошиву та ремонту взуття Львівського облпобутуправління застосовують пристрій для нанесення воску на уріз підошви та підборів. На пропозицію раціоналізаторів Миколаївського взуттєвого комбінату № 1 вдосконалено процес затяжки, пресування і формування чоловічого взуття — в результаті продуктивність праці на цих операціях зросла в 9,5 разу.

Зараз у республіці провадиться цілий комплекс заходів по концентрації та спеціалізації виробництва, організації виконання замовлень на індустріальній основі. Справа в тому, що дрібні підприємства ускладнюють процес впровадження передової техніки і технології, погіршують техніко-економічні показники виробництва. Крім того, не треба забувати, що технічний прогрес у побутовому обслуговуванні визначається не тільки ефектом від зниження виробничих витрат (як у галузях матеріального виробництва), а й економією часу замовника. І тут теж має велике значення створення комплексних приймальних пунктів як у промисловості, так і в сільському господарстві. Вже є деякий досвід їх роботи. Промислові підприємства виділили для комплексних приймальних пунктів спеціальні приміщення. Тут приймають і видають замовлення на різні види послуг: хімчистку і фарбування одягу, ремонт взуття, радіотелевізійної апаратури, побутової техніки і т. д. На деяких підприємствах почали працювати перукарні. Чи треба пояснювати, яка це економія часу для робітника, коли побутові послуги «приходять» до нього просто на місце його роботи?

Такі ж комплексні приймальні пункти з'явилися і на селі, для них зводять цілі будинки побуту. Тут приймають замовлення на всі види послуг. Це дає змогу підвищити рівень побутового обслуговування сільського населення, наблизити його до міського. Звичайно, існує специфіка попиту сільського населення на деякі види послуг, скажімо переробку вовни. Вона збережеться й надалі. При цьому значно зросте ефективність обслуговування сільського населення.

В останні роки велику популярність здобули різноманітні види послуг, пов'язані із фото- та кіноаматорством. Ми вже плануємо ввести в дію нові фотоательє та ательє для обслуговування кінофотоаматорів, організувати спеціальні студії тощо. Зростуть виробничі потужності фото- та кіноцехів і лабораторій. Передбачаємо організувати кольорову зйомку в школах, дитячих садках, парках, палацах шлюбу. Причому особлива увага приділяється поліпшенню якості замовлень, насамперед завдяки застосуванню кращих фотоматеріалів та вдосконаленню технології зйомки.

«Якість в усьому» — така визначальна тенденція розвитку всіх галузей побутового обслуговування республіки. Тому на підприємствах служби побуту в десятій п'ятирічці набуде поширення система управління якістю виконання замовлень населення. Її впровадження сприятиме підвищенню якості обслуговування, прискоренню строків виконання замовлень, максимальному задоволенню вимог замовників.

Рішення XXV з'їзду КПРС по дальшому розвитку економіки нашої країни надихають працівників нашої промисловості на нові трудові звершення. Вони зроблять свій вагомий внесок у розв'язання головних завдань десятої п'ятирічки — п'ятирічки якості і ефективності.

Надійність підземних ліфтів

СУЧАСНА шахта — справжнє підземне місто: тут є вулиці, площі, провулки. Є й головний вхід, шахтовий стовбур, — глибокий колодязь, що сягає в глибину на багато сот метрів. Спеціальним підйомником-кліттю піднімають видобуте під землею вугілля чи руду, перевозять людей тощо. У стовбурі прокладено труби, арматуру, і все це, звичайна річ, коштує недешево: надто велика протяжність головного входу шахти. Підйомник рухається стовбуром дуже швидко — шахтарі цінують час, вони й надалі прагнутимуть збільшувати швидкість пересування під землею.

Якщо зробити поздовжній розріз головного стовбура, можна побачити два канати, прикріплені до скипа, один — зверху, другий — знизу. Верхній, силовий, тягне на-гора завантажену кабіну. Нижній, зрівноважуючий, стабілізує рух усієї конструкції. Канат у шахті — не просто залізний шнур з підвішеним вантажем. То цілий жмут дрібних тросиків діаметром 60 міліметрів кожен. У жмуті їх шість. І це не випадково: до канатів — підвищені вимоги; вони зазнають багато різних перевантажень, це ривки, вібрація, скручування, переплетення. До того ж працюють канати при постійній зміні температур: унизу прохолодно, нагорі — тепло й сухо. Тому виготовляють їх з найкращих, тобто дорогих марок сталі.

Коли канати рухаються у шахтовому стовбурі, постійно виникає загроза переплетення — через розгойдування кабіни. Оскільки потужність двигунів, розташованих угорі, дорівнює десяткам тисяч кіловатів, можна уявити, що станеться, коли такі «богатирі» смикнуть перекручені канати: поломка неминуча. Не менш небезпечною є і вібрація, якої зазнає сама кабіна. Розгойдуючись, вона руйнує головний вхід у шахту, псує арматуру.

Для зрівноваження важкої кабіни ліфта знизу кріпиться канат. Але «впоратися» з кліттю він спроможний тільки при певній її швидкості. Вона може сягати 25 метрів на секунду, що у перекладі на кілометри дорівнює швидкості кур'єрського поїзда. За такої швидкості руху підземних ліфтів пропускна спроможність стовбура майже подвоюється. Саме стовбур у шахті є «найвужчим місцем» у прямому й переносному розумінні, бо внизу, в лаві, можна видобути скільки завгодно вугілля, але ж його ще треба підняти нагору. Ясно, що навіть незначне збільшення швидкості відчутно позначиться на ефективності шахти.

Проблемою підвищення швидкості руху в шахтовому стовбурі займалися спеціалісти всіх країн. Та навіть на найкращих шахтах кліть рухається не швидше як 12 метрів на секунду. Інакше кажучи, не використовується й половина потужності, на яку здатні двигуни. І так на всіх шахтах світу.

Кілька років тому Харківський філіал Всесоюзного інституту геотехнічної механіки звернувся до науковців університету ім. Горького з проханням розв'язати проблему стабілізації зрівноважуючого каната магнітними полями. Цю роботу очолив професор Ілля Іванович Залюбовський. Розрахунки провадив доцент кафедри фізики плазми кандидат фізико-математичних наук Алим Михайлович Рожков. Фізиків залучили до розв'язання проблеми не випадково.

Відомо, що четвертий стан речовин — плазма — ще не підвладна людині. Утримувати її тривалий час у хитромудрих пастках, в які її заганяють учені, не вдається. Щоб «упокорити» плазму, фізики використовують магнітні поля: їх силові лінії неначе ковдрою закутують неслухняну розжарену матерію.

Проблема, яку запропонували фізикам інженери гірничої справи, дуже нагадувала ситуацію з плазмою. Та ж таки нестійкість і ті ж магнітні поля, що мали навести лад.

Невдовзі вчені таки знайшли вихід із становища. На самому дні шахтового стовбура є так званий піддон, де прикріплені нерухомі ролики, крізь які пропущений зрівноважуючий канат. У піддон опускають петлю цього каната довжиною близько десятка метрів. Якщо тут докласти зусилля у сотні кілограмів, — то на величезному кілометровому плечі можна одержати відчутний результат: рух підземної кабіни стабілізується.

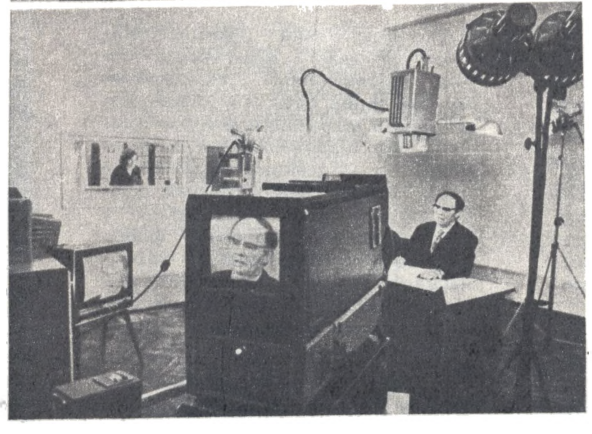
Треба було замінити тертя ковзання в нерухомих роликах на тертя кочення. Це означало, що ролики, по яких ковзає канат, повинні мати свою, незалежну від нього, швидкість обертання. Для цього їх мають приводити у рух окремі електромотори, які оберталися б із швидкістю, що дорівнює швидкості самого каната. В результаті канат не проковзуватиме в роликах, а значить, і не «горітиме» на них. Такий метод уже застосовують в авіації. Перед посадкою реактивного лайнера вмикають спеціальні сервомотори, які розкручують колеса літака до посадочної швидкості. Завдяки цьому гума коліс служить набагато довше.

Заміна одного виду тертя на інший зменшила знос каната у десятки разів. Якщо по всьому шляху руху кліті поставити пристрої з роликами разом з електромагнітними системами, то можна її повністю стабілізувати. Причому магніти для цього використовують серійні і недорогі. Їх силові поля триматимуть трос у покорі так само, як плазму.

Економічний ефект від впровадження винаходу харківських учених на великій шахті становив шість мільйонів карбованців щороку. І це за умови, що швидкість руху кліті збільшиться тільки на 25 процентів. А шість мільйонів карбованців — то практично щороку нова шахта.

Ризькі мопеди мають неабияку популярність. Конструктор заводу, де виробляють ці зручні, швидкохідні машини, Г. Луппо демонструє нові моделі «Рига-11», і «Рига-16». У «Риги-11» потужність мотора — 1,2 кінської сили, одноступінчаста коробка передач, місткість бензобака — 4,2 літра, максимальна швидкість — 40 кілометрів на годину. «Рига-16» — мопед потужніший. Мотор — 2,2 кінської сили, тут двоступінчаста коробка передач, швидкість — 50 кілометрів на годину.

У Донецькому політехнічному інституті вже понад п'ять років діє навчальний замкнутий телецентр для навчання студентів з допомогою телевізійних пристроїв. Тут систематично читають курси лекцій з нарисної геометрії, опору матеріалів, вищої математики, а також вибіркові лекції з фізики, теоретичної механіки, загальної хімії, промислової електроніки. У лекторській аудиторії встановлено найновішу апаратуру, монітори прямого і зворотного відеозв'язку, з допомогою яких викладачі підтримують постійний контакт з аудиторією.



Спеціалісти черкаського заводу «Фотоприлад» розробили кадруючу електронну рамку «Русь», призначену для автоматичного опрацювання експозиції під час фотодруку.

Водяний удар з повітря

В ЛІСІ починається пожежа. Пілот вертольота, що пролітав поблизу, помітив її. Але чим тут зарадити? Хіба що якнайшвидше повідомити пожежників. А полум'я тим часом охоплює дедалі більшу ділянку лісу.

У Науково-дослідному інституті лісового господарства (Ленінград) створюється спеціальний пристрій для вертольотів. Це резервуар, що звисає на довгих тросах. Пілот в одну мить може набрати в нього з озера чи річки близько тонни води і виплеснути її на ділянку лісу, що горить.

Як показали випробування, таким «водяним ударом» з повітря дуже ефективно гасити пожежі, що тільки-но починаються.

Атомний велетень

НА ЗАВОДІ імені Кірова в Харкові почалося виготовлення першої в Радянському Союзі турбіни потужністю мільйон кіловатів для атомної електростанції.

Вал енергетичного гіганта обертатиметься вдвоє повільніше від звичайного, завдяки чому знизиться вібрація, збільшиться надійність машини. Робочі лопатки передбачено зробити в півтора разу довшими і значно ширшими від тих, що застосовуються тепер. Це дасть можливість повніше використати енергію пари, підвищити економічність турбіни. «Прототип» майбутнього велетня — «тихохідний півмільйонник» уже виготовлено і успішно випробувано.

На заводі ретельно готувалися до виконання відповідального завдання. Тут було споруджено найбільший в Європі складально - випробний корпус, який за площею перевершує кілька футбольних полів, встановлено найбільші в світі токарний і фрезерний верстати з програмним керуванням. Ці верстати розміром з чотириповерховий будинок здатні обробляти деталі вагою в сотні тонн точністю до мікрона.

Протягом 1976—1980 років у нашій країні планується ввести в дію потужності атомної енергетики, розраховані на 13—15 мільйонів кіловатів.

Досліджується живий організм

Нашому кореспондентові розповідає директор Інституту фізіології АН УРСР імені О. О. Богомольця, академік-секретар бюро відділення фізіології АН СРСР, академік Платон Григорович КОСТЮК.

КОРЕСПОНДЕНТ. Сучасна науково-технічна революція, очевидно, диктує щоразу нові вимоги до визначення провідних напрямів розвитку фізіології — цієї надзвичайно важливої для людства науки. Отже, хотілося б, шановний Платоне Григоровичу, почути вашу думку про залежність, взаємозумовленість понять «НТР» і «фізіологія».

П. Г. КОСТЮК. Науково-технічна революція відіграла суттєву роль у розвитку фізіології, яка вивчає процеси, що відбуваються в усіх без винятку живих організмах. Особливу роль відіграє фізіологія людини, яка живе не тільки в природному, а й соціальному середовищі. Тому всі прогресивні явища в житті людини, пов'язані з НТР, природно, знаходять відбиття у фізіології.

З'явилися нові розділи фізіології: космічна, підводна. Науковці зайнялися вивченням впливу екстремальних факторів сучасного життя на людину, а саме: підвищеного тиску, радіоактивності, зростаючих швидкостей. Вивчаються взаємозв'язки складних технічних систем.

Науково-технічний прогрес відкрив величезні можливості перед фізіологічними дослідженнями. Ми тепер озброєні апаратами, які дають можливість вивчати процеси, що відбуваються безпосередньо в людському організмі, в тому числі в серці, судинах, мозку. Фізіологія тісно стикується з молекулярною біологією, фізичною хімією, генетикою та іншими науками. В останні роки здійснено глибокі розробки теорії нервових процесів, створено нові методи вивчення мозку.

КОРЕСПОНДЕНТ. Яке значення у зв'язку з цим набуває вчення відомого російського фізіолога І. П. Павлова? Чи узгоджується те нове, про що ви говорили, з його постулатами?

П. Г. КОСТЮК. Вчення Павлова й сьогодні має першорядне значення, як основа матеріалістичного розуміння найбільш складних функцій нашого організму. Але в роки створення вчення про умовні рефлекси та вищу нервову діяльність І. П. Павлов, незважаючи на значний прогрес у методах об'єктивної реєстрації мозкових явищ, міг тільки мріяти, як він сам казав, про «справжню теорію всіх нервових явищ, яку дасть нам лише вивчення фізико-хімічного процесу, що відбувається в нервовій тканині». Для останніх 20 років характерний небачений прогрес у дослідженні природи нервових процесів. З'явилися нові розділи фізіології, які були невідомі Івану Петровичу. Наприклад, фізіологія клітини та мембранна фізіологія. З'ясовано, що саме через мембрану клітини організм взаємодіє з навколишнім середовищем. Вивчення мембранних процесів дає змогу розкрити механізми збудження та гальмування м'язових і нервових клітин. І. П. Павлов, з огляду на тогочасні експериментальні можливості, обмежувався вивченням зовнішніх проявів нервової діяльності. Однак це не завадило йому обгрунтувати шлях, яким розвивалася і розвивається сучасна фізіологія.

КОРЕСПОНДЕНТ. Не торкаючися загальновідомих досягнень різних природничих наук, хочу запитати, як їх використовує сучасна фізіологія?

П. Г. КОСТЮК. Немає, певно, такого відкриття у фізиці, хімії, техніці, котре не мало б застосування у фізіологічних лабораторіях. Електронна мікроскопія дає можливість бачити не тільки окрему клітину, але й окремі фрагменти її структури, спостерігати, як вона зв'язана із сусідніми клітинами. Мікроскопу допомагають флюоресцентні зонди-барвники, що змушують світитися мембрану. Події, які щоразу розгортаються в клітині, змінюють «зовнішність» мембрани, і ці глибинні зміни позначаються на її флюоресценції.

Відомо, що нервова система складається з нейронів — нервових клітин з відгалуженнями. Ці клітини з'єднані одна з одною за допомогою синапсів. Нервові імпульси, підходячи до синапсу, спричиняють виділення деякої кількості речовини — медіатора (посередника), яка хімічно подразнює наступний нейрон. Одержані за допомогою сучасних експериментальних технічних засобів дані про синаптичні механізми привели до ряду дуже важливих положень як технічного, так і прикладного плану.

Ці дані показали, що фундаментальні нервові механізми — виникнення та здійснення нервового імпульсу, утворення та виділення хімічних медіаторів, синаптичне збудження та гальмування — спільні для всього тваринного світу та людини. Вони є одним з найдавніших надбань еволюційного процесу і за своєю простотою та ефективністю настільки вдалі, що слугують основою всіх форм мозкової діяльності — від най-

простішої нервової системи кишково-порожнинних до кори великих півкуль ссавців.

Розмаїття цих фундаментальних механізмів невелике. Усі вони будуються з використанням особливостей структури мембрани, що утворює поверхню нервової клітини. Поверхнева мембрана має здатність вибірково пропускати одні іони та затримувати інші, тим самим підтримуючи певний електрохімічний градієнт (перепад концентрацій та зарядів іонів з обох боків мембрани). Цей градієнт — запас потенційної енергії клітин, яка може бути негайно вивільнена у вигляді іонного струму.

В Інституті фізіології імені О. О. Богомольця вперше застосовані методи прямого вимірювання активності іонів усередині нервової клітини за допомогою іон-селективних мікроелектродів та кількісного вимірювання іонних струменів через мембрану з фіксацією напруги.

КОРЕСПОНДЕНТ. Чи правомірно вести мову про київську школу фізіології? В чому її своєрідність?

П. Г. КОСТЮК. У Києві працювали видатні фізіологи, які зробили значний внесок у вітчизняну науку. Це передусім Данило Семенович Воронцов, Олександр Олександрович Богомолець, Василь Юрійович Чаговець, Юрій Володимирович Фольборт. Кожен з цих учених мав свої оригінальні погляди. Отже, цілком правомірно говорити про існування кількох шкіл фізіології в Києві, що їх створили ці вчені.

Наш інститут носить ім'я видатного радянського фізіолога О. О. Богомольця. Ряд напрямів, які він заклав, інститут розробляє й понині. Це вивчення реактивності організму, а також створення цитотоксичних сироваток та кровозамінників. Науковці інституту вивчають роль реактивності організму під час адаптації людини до таких екстремальних умов, як гіпоксія (киснева недостатність), гіпероксія (перенасичення киснем). Досліджуються імунні механізми дії цитотоксичних сироваток.

Всім відомо, яку цілющу дію має переливання крові, як необхідна вона під час тяжких операцій. Самої тільки донорської крові для цього недостатньо. Створено штучний ефективний кровозамінник — геосен, який широко застосовують у медичній практиці.

КОРЕСПОНДЕНТ. Фізіологія виникла в основному з потреб медичної практики. Розуміння хвороби, її лікування можливі тільки за умови всебічного вивчення фізіологічних процесів. Таким чином, клінічна медицина багато в чому залежить від досягнень фізіології. Хотілося б знати, що робить інститут у прикладній галузі, для клінічної медицини?

П. Г. КОСТЮК. Ми дуже тісно пов'язані з практичною медициною, в своїй роботі виходимо саме з її потреб. Звичайно, зупинитися на всіх аспектах прикладних досліджень неможливо, тому обмежусь двома питаннями — серцевою та кисневою недостатністю.

Механізми порушення кровообігу та їх компенсації при недостатній серцевій діяльності вивчає відділ експериментальної кардіології інституту (завідуючий відділом — доктор медичних наук О. О. Мойбенко). Тут досліджують скорочувальні функції серця при експериментальному інфаркті міокарда та кардіодистрофіях різного походження. Створена нова, оригінальна модель гострої дистрофії міокарда з розвитком тяжких порушень кровообігу, яка дає можливість визначати їх характер.

Цікаве в цих дослідженнях те, що вони по-новому розглядають явище так званого кардіогенного шоку. Людський організм найчастіше гине не від інфаркту міокарда, а саме від кардіогенного шоку, що виникає після нього. Статистика свідчить: смертність від нього становить 90 процентів. Під час шоку різко зменшується венозне повертання крові до серця, вона депонується в різних органах, виникають внутрішні кровотечі.

Щоб боротися з кардіогенним шоком, треба знати його походження. Відділ експериментальної кардіології розглядає це питання з точки зору імунопатології.

Наш організм виробляє проти білків чужорідної природи антитіла. Під час інфаркту міокарда внаслідок атеросклеротичного ураження коронарних судин утворюється некроз (омертвіння) певної ділянки тканини. При цьому виділяються антитіла для боротьби з некрозом, котрий, очевидно, сприймається ними як чужорідний білок. Ці антитіла дістали назву антикардіальних.

Була висунута гіпотеза: нагромадження згаданих антитіл в організмі сприяє виникненню кардіогенного шоку. В експерименті на собаках помічено, що введення антитіл в коронарний кровотік викликає різке порушення кровообігу, падіння тиску, а також хвилинного об'єму серця. Зменшується скорочуваність міокарда, тобто те, що відбувається під час кардіогенного шоку.

Вивчення моделі показало, що це порушення найтісніше пов'язане з імунними факторами. Встановлення цього зв'язку вказує на один із шляхів лікування небезпечного захворювання.

Наших клініцистів хвилює проблема кисневої недостатності, що виникає при різних видах діяльності людини в екстремальних умовах, при багатьох захворюваннях органів дихання, серцево-судинної системи, порушенні обміну речовин тощо. Практично не має жодного серйозного захворювання людського організму, яке б не було пов'язане з гіпоксією.

Упродовж багатьох років цими питаннями займається відділ гіпоксичних станів, яким керує академік АМН СРСР М. М. Сиротинін. Під час роботи високогірних експедицій вивчено характер адаптації людини до кисневої недостатності. Розроблено метод лікування бронхіальної астми, анемії, деяких психічних захворювань. Він дістав назву ступінчастої акліматизації.

Інститут має спеціальну медико-біологічну станцію біля підніжжя Ельбрусу. Спочатку хворих протягом десяти днів розміщують на висоті двох тисяч метрів. За цей період збільшується легенева вентиляція, посилюється кровообмін, активізується кровоутворення. Організм пристосовується до висоти, зникає нерізка гіпоксія, поліпшується загальне самопочуття.

Адаптувавшись, хворі на другому етапі здійснюють підйоми в гори. Внаслідок цього зникають хворобливі симптоми. Повертаючись до нормального життя, такі треновані хворі легше переносять перевантаження, нерідко стають практично здоровими людьми.

Розроблена модель регулювання кисневих режимів організму, вишукуються способи спрямованих втручань у плин процесів.

Радянські фізіологи досягли певних успіхів у розробці ряду фундаментальних та прикладних проблем. Це незаперечно. Однак безперечно й те, що життя ставить перед нами дедалі складніші завдання. Колектив нашого інституту нині розгортає науковий пошук у світлі рішень XXV з'їзду КПРС та XXV з'їзду Компартії України.

Бесіду записав
Олександр **ОЛЕКСАНДРОВСЬКИЙ.**

Великий советский народ. К., «Наукова думка», 1976.

Ця багатопланова монографія, підготовлена колективом учених-суспільствознавців республіки, складається з двох частин. У першій висвітлюються проблеми становлення радянського народу як нової історичної спільності людей, у другій — його дальший розвиток в умовах зрілого соціалізму і будівництва комунізму.

Виникнення нової спільності людей — радянського народу, відзначається у книзі, є свідченням закономірності, безперервності історичного процесу, якісно нового етапу в розвитку всього людства, який розпочався після перемоги Великої Жовтневої соціалістичної революції.

Згуртувавшись на основі ленінського вчення в нову соціалістичну державну спільність, народи нашої країни здобули свою соціалістичну Вітчизну. Український народ один з перших установив тісні федеративні зв'язки з російським народом і тим самим сприяв згуртуванню всіх народів нашої країни в єдиній багатонаціональній Радянській державі.

Важливою передумовою виникнення в багатонаціональній Країні Рад нової історичної спільності людей було будівництво матеріально-технічної бази соціалізму. Це забезпечило створення однотипної соціально-класової структури населення, нові міжнаціональні взаємовідносини, засновані на дружбі і співробітництві. Перехід до соціалістичного будівництва відкрив сприятливі можливості для інтернаціоналізації господарського життя, об'єднання народного господарства всіх республік в єдиний взаємозв'язаний комплекс — економічну основу дальшого зближення націй і формування нової історичної спільності — радянського народу.

Визначальна роль у розвитку радянського суспільства належить робітничому класу, зміцненню його союзу з селянством, здійсненню такої важливої соціальної проблеми, як зближення робітничого класу з інтелігенцією.

Єдиний народногосподарський комплекс СРСР відіграв величезну роль у дальшому розвитку відносин дружби, співробітництва і взаємодопомоги між радянськими республіками, в інтернаціоналізації всього економічного і суспільно-політичного життя країни, в зближенні соціалістичних націй. На основі зміцнення союзу робітничого класу і селянства відбувалося прискорене зростання продуктивних сил на селі. Це зумовило дальше стирання існуючих відмінностей між містом і селом, зближення колгоспно-кооперативної власності із загальнонародною, значне зростання питомої ваги робітничого класу і виробничо-технічної інтелігенції в соціально-класовій структурі села.

Розроблена Комуністичною партією і втілена в життя широка програма культурного будівництва сприяла зближенню рівнів культури міста і села, окремих республік і районів країни. Широка виховна робота партії в масах сприяла дальшому зміцненню морально-політичної та ідейної єдності трудящих.

Всі ці процеси разом з побудовою розвинутого соціалізму зумовили остаточне сформування радянського народу як нової історичної спільності людей.

Головною організуючою, згуртовуючою, керівною і спрямовуючою силою радянського народу є Комуністична партія Радянського Союзу, глибоко інтернаціональна за своїм складом, типом побудови, характером діяльності й ідеології. Під її керівництвом здійснюється формування комуністичної соціальної однорідності людей в результаті свідомого використання дії об'єктивних законів суспільного розвитку, на основі зміцнення соціально-класової єдності суспільства зрілого соціалізму, на основі глибокого і всебічного поєднання класових, національних і інтернаціональних інтересів усіх трудящих. Соціальний прогрес соціалістичних націй і народностей досягається шляхом всебічного зміцнення єдності великого радянського народу — першопрохідця, самовідданого борця і творця — у розв'язанні всіх найскладніших проблем становлення комуністичної формації, в боротьбі проти імперіалізму. Подібно до того, як соціалізм приводить до формування нової соціалістичної спільності людей в національних рамках окремих країн, так само поступово складається інтернаціональна соціально-економічна, політична і ідеологічна спільність народів соціалістичних країн. На основі спільності корінних інтересів і завдань ідеологічної єдності, дедалі міцніють співробітництво і братерська взаємодопомога народів суверенних соціалістичних держав.

Радянський народ як перша, незнана раніше в історії людства соціально-політична спільність людей, що виникла на базі соціалізму, став прообразом створення ще більш широкого інтернаціонального товариства народів — світової соціалістичної співдружності.

Юрій КУРНОСОВ,
доктор історичних наук.

■

Человек и космос. Урсул А. Д., Школенко Ю. А. М., Политиздат, 1976.

Ось уже майже два десятиріччя людство освоює космос. Але ж, освоюючи його, кожне конкретне суспільство— соціалістичне чи капіталістичне — ставить перед собою не одні й ті ж цілі. Та й саме завоювання позаземного простору викликає різні соціально-культурні наслідки.

«Ми, — зазначають автори книги, — відкидаємо як неспроможний «нейтралістський», абстрактно - гуманістичний підхід до соціально-філософських проблем космонавтики. Тут необхідний класовий погляд на взаємовідносини суспільства і Всесвіту. Наявність деяких спільних рис розвитку космонавтики та її впливу на науку, техніку і виробництво в СРСР і США аж ніяк не підміняє принципових відмінностей її соціальних наслідків, ідеологічного супроводження та впливу на суспільні відносини в умовах соціалізму і капіталізму».

На великому фактичному матеріалі, який, зокрема, свідчить про міцний зв'язок досліджень за межами Землі з науково-технічним прогресом в різних країнах, автори цієї науково-популярної книги розкривають філософський аспект тем «Суспільство і космос», «Людина і Всесвіт», дають цілісну світоглядну картину розвитку космонавтики.

До речі, стаття одного з авторів пропонованої читачам книги доктора філософських наук професора А. Д. Урсула «Екологічні перспективи космонавтики» друкувалася в нашому журналі (див. № 1 за цей рік).

На магістралях науки. Відповідальний редактор академік АН УРСР Г. С. Писаренко. К., «Наукова думка», 1976.

Ця книга (322 сторінки) —про ключові наукові проблеми, що їх розв'язують колективи АН УРСР у десятій п'ятирічці. Вступна стаття президента АН УРСР академіка Б. Є. Патона знайомить нас з багатьма важливими напрямами творчого пошуку українських дослідників, на конкретних прикладах розкриває зв'язок цього пошуку з потребами, завданнями комуністичного будівництва.

У книзі — 24 популярні статті, авторами яких є провідні вчені у своїх галузях знань, академіки і члени-кореспонденти АН СРСР та АН УРСР. Упорядковані в одному збірнику, ці статті дають нам досить велику порцію відомостей з життя сучасної науки в усій її різноманітності. Академік В. М. Глушков, наприклад, знайомить з проблемами створення загальнодержавної автоматизованої системи збирання та обробки економічної інформації для потреб обліку, планування і управління (скорочено ЗДАС).

Як відомо, ми все більше користуємося штучними і композиційними матеріалами, тобто такими, які не існують у природі у вільному стані, а створюються людиною — вольфрамом, молібденом, танталом, ніобієм, титаном та іншими — і, звичайно ж, широкою номенклатурою сталей та сплавів на основі заліза, нікелю, міді і деяких інших металів. Про використання цих та інших матеріалів у народному господарстві йдеться у статтях академіків АН УРСР І. М. Федорченка і І. М. Францевича.

Новим технологічним процесам зварювання присвячена розповідь Б. Є. Патона і члена-кореспондента АН УРСР Д. А. Дудка, теоретичному обгрунтуванню і технологічному розв'язанню проблеми чистої води — стаття академіка АН УРСР Л. А. Кульського, деяким філософським проблемам НТР— стаття члена-кореспондента АН УРСР В. І. Шинкарука.

У книзі розглядається одна з найбільш хвилюючих суспільних проблем — збереження навколишнього середовища в умовах як ніколи інтенсивної господарської діяльності людини. Так, академік АН УРСР К. М. Ситник зазначає у своїй статті на цю тему, що центр ваги у питанні охорони водних ресурсів від забруднення і виснаження переміщується з вивчення їх біологічних компонентів на створення технічних засобів водоохорони. Вчений називає ряд принципово нових фундаментальних питань, які слід нині вирішувати. А саме: створ
гальної теорії
водними рес
враховувала
і регіональні з
ності формування яко
і кількості прісних вод;
впровадження економічних оцінок водних ресурсів; поширення системи спостереження та контролю за якістю поверхневих і стічних вод; створення принципово нової безвідходної технології в хімічній, целюлозно-паперовій, харчовій, легкій та інших галузях промисловості і ін.

Академік зазначає, що, очевидно, слід негайно припинити осушення боліт скрізь, де ще досі не з'ясовано можливі віддалені негативні наслідки цього. У розповіді наведено дані наукових обстежень водних ресурсів республіки, повітряного басейну. Ці дані промовляють за необхідність комплексного вирішення природоохоронних проблем.

Член - кореспондент АН УРСР А. М. Підгорний знайомить читачів з рядом важливих напрямів у сучасному машинобудуванні. Академіки АН УРСР К. Б. Яцимирський, Ю. С. Ліпатов, О. В. Богатський популяризують новітні відкриття в галузі біонеорганічної хімії, колоїдної хімії полімерів та сучасної стереохімії.

Академік І. К. Білодід оглядає деякі аспекти взаємодії пізнавальної та естетичної функції мови, член-кореспондент АН УРСР С. М. Бібіков зупиняється на перспективних теоретичних розробках у радянській археології.

Як бачимо, тематика науково-популярного збірника «На магістралях науки» досить різноманітна. Прочитавши його, матимемо широку картину творчих пошуків українських учених у справі виконання накреслень XXV з'їзду КПРС.

Человек и космос. Урсул А. Д., Школенко Ю. А. М., Политиздат, 1976.

Ось уже майже два десятиріччя людство освоює космос. Але ж, освоюючи його, кожне конкретне суспільство— соціалістичне чи капіталістичне — ставить перед собою не одні й ті ж цілі. Та й саме завоювання позаземного простору викликає різні соціально-культурні наслідки.

«Ми, — зазначають автори книги, — відкидаємо як неспроможний «нейтралістський», абстрактно - гуманістичний підхід до соціально-філософських проблем космонавтики. Тут необхідний класовий погляд на взаємовідносини суспільства і Всесвіту. Наявність деяких спільних рис розвитку космонавтики та її впливу на науку, техніку і виробництво в СРСР і США аж ніяк не підміняє принципових відмінностей її соціальних наслідків, ідеологічного супроводження та впливу на суспільні відносини в умовах соціалізму і капіталізму».

На великому фактичному матеріалі, який, зокрема, свідчить про міцний зв'язок досліджень за межами Землі з науково-технічним прогресом в різних країнах, автори цієї науково-популярної книги розкривають філософський аспект тем «Суспільство і космос», «Людина і Всесвіт», дають цілісну світоглядну картину розвитку космонавтики.

До речі, стаття одного з авторів пропонованої читачам книги доктора філософських наук професора А. Д. Урсула «Екологічні перспективи космонавтики» друкувалася в нашому журналі (див. № 1 за цей рік).

На магістралях науки. Відповідальний редактор академік АН УРСР Г. С. Писаренко. К., «Наукова думка», 1976.

Ця книга (322 сторінки) —про ключові наукові проблеми, що їх розв'язують колективи АН УРСР у десятій п'ятирічці. Вступна стаття президента АН УРСР академіка Б. Є. Патона знайомить нас з багатьма важливими напрямами творчого пошуку українських дослідників, на конкретних прикладах розкриває зв'язок цього пошуку з потребами, завданнями комуністичного будівництва.

У книзі — 24 популярні статті, авторами яких є провідні вчені у своїх галузях знань, академіки і члени-кореспонденти АН СРСР та АН УРСР. Упорядковані в одному збірнику, ці статті дають нам досить велику порцію відомостей з життя сучасної науки в усій її різноманітності. Академік В. М. Глушков, наприклад, знайомить з проблемами створення загальнодержавної автоматизованої системи збирання та обробки економічної інформації для потреб обліку, планування і управління (скорочено ЗДАС).

Як відомо, ми все більше користуємося штучними і композиційними матеріалами, тобто такими, які не існують у природі у вільному стані, а створюються людиною — вольфрамом, молібденом, танталом, ніобієм, титаном та іншими — і, звичайно ж, широкою номенклатурою сталей та сплавів на основі заліза, нікелю, міді і деяких інших металів. Про використання цих та інших матеріалів у народному господарстві йдеться у статтях академіків АН УРСР І. М. Федорченка і І. М. Францевича.

Новим технологічним процесам зварювання присвячена розповідь Б. Є. Патона і члена-кореспондента АН УРСР Д. А. Дудка, теоретичному обгрунтуванню і технологічному розв'язанню проблеми чистої води — стаття академіка АН УРСР Л. А. Кульського, деяким філософським проблемам НТР— стаття члена-кореспондента АН УРСР В. І. Шинкарука.

У книзі розглядається одна з найбільш хвилюючих суспільних проблем — збереження навколишнього середовища в умовах як ніколи інтенсивної господарської діяльності людини. Так, академік АН УРСР К. М. Ситник зазначає у своїй статті на цю тему, що центр ваги у питанні охорони водних ресурсів від забруднення і виснаження переміщується з вивчення їх біологічних компонентів на створення технічних засобів водоохорони. Вчений називає ряд принципово нових фундаментальних питань, які слід нині вирішувати. А саме: створення загальної теорії керування водними ресурсами, яка враховувала б глобальні і регіональні закономірності формування якості і кількості прісних вод; впровадження економічних оцінок водних ресурсів; поширення системи спостереження та контролю за якістю поверхневих і стічних вод; створення принципово нової безвідходної технології в хімічній, целюлозно-паперовій, харчовій, легкій та інших галузях промисловості і ін.

Академік зазначає, що, очевидно, слід негайно припинити осушення боліт скрізь, де ще досі не з'ясовано можливі віддалені негативні наслідки цього. У розповіді наведено дані наукових обстежень водних ресурсів республіки, повітряного басейну. Ці дані промовляють за необхідність комплексного вирішення природоохоронних проблем.

Член - кореспондент АН УРСР А. М. Підгорний знайомить читачів з рядом важливих напрямів у сучасному машинобудуванні. Академіки АН УРСР К. Б. Яцимирський, Ю. С. Ліпатов, О. В. Богатський популяризують новітні відкриття в галузі біонеорганічної хімії, колоїдної хімії полімерів та сучасної стереохімії.

Академік І. К. Білодід оглядає деякі аспекти взаємодії пізнавальної та естетичної функцій мови, член-кореспондент АН УРСР С. М. Бібіков зупиняється на перспективних теоретичних розробках у радянській археології.

Як бачимо, тематика науково-популярного збірника «На магістралях науки» досить різноманітна. Прочитавши його, матимемо широку картину творчих пошуків українських учених у справі виконання накреслень XXV з'їзду КПРС.

«Розвивати наукові роботи, спрямовані на вдосконалення і ефективне застосування в народному господарстві електронної обчислювальної техніки».

Основні напрями розвитку народного господарства СРСР на 1976—1980 рр.

Мудрість комп'ютера

Людський мозок не може з такою швидкістю, як машина, реагувати на зміни зовнішнього середовища.

Коли умовно оцінити вартість однієї моделі нейрона в 10 копійок, то витрати на моделювання всього людського мозку становитимуть мільярди карбованців.

Машина «МІР-3» здатна розв'язувати завдання з точністю до сотого знака. Для порівняння: щоб ракета потрапила на Місяць, треба розрахувати її шлях з точністю до 14-го знака.

СЬОГОДНІ ми можемо тільки позаздрити Арістотелю чи Лукрецію Кару, які, бувши філософами, знали медицину і математику та ще й встигали писати вірші. Щоправда, і після них жили універсали: Ньютон і Гаусс, Лейбніц і Ломоносов. Гете захоплювався природознавством і писав вірші, перебуваючи на посту канцлера, — нехай невеличкого, та все ж герцогства.

Сьогодні інформаційне навантаження на людину набагато зросло. Все знати неможливо. Логіка сучасного життя призвела до вузької спеціалізації, розподілу праці. У гонитві за знаннями людина змушена була звернутися по допомогу машини.

Як не дивно, але це розуміли ще стародавні греки. Вони перші висловили ідею про передання деяких операцій людського мислення механізмам. Примітивними лічильними апаратами люди користувалися вже за середньовіччя. Та ми не будемо описувати рахівниці, лічильні кістки Напіра, цифрове колесо Паскаля, обчислювальний циліндр Лейбніца, модель Бебіджа, лічильну лінійку Мангейма, важільну лічильну машину Хілла, арифмометр Болдуїна, клавішну лічильну машину Барроуза і різноманітні електромеханічні лічильні машини. Мова піде про електронно-обчислювальні машини.

Їх історія почалася 1943 року, коли на принишклий Лондон сипалися смертоносні ФАУ. Ні математики, ні тогочасні лічильні прилади не встигали розрахувати траєкторію ФАУ, щоб можна було знешкодити її в повітрі. Ось тоді англійські та американські вчені та інженери заходилися конструювати перші надшвидкісні електронно-обчислювальні машини, які б могли не тільки розрахувати траєкторію ворожих ракет, а й скерувати снаряд, що знешкоджував би їх. Так увійшли в життя перші ЕОМ.

Отже, ЕОМ створили з певною метою — для автоматизації обчислювальних робіт. Коли ж математики почали працювати на таких машинах, виявилося: вони можуть перекладати з однієї мови на іншу, моделювати умовні рефлекси тощо. Їх творці і гадки не мали про такі здібності машин. Вони можуть варити сталь, кроїти метали, розраховувати вузли потужних турбогенераторів, визначати розміри залізобетонних конструкцій для гідроелектростанцій, на відстані керувати бесемерівським конвертором і багато іншого.

Людина не здатна з такою точністю, а головне — швидкістю виконувати подібні завдання, бо природа встановила для нашого мозку і нервової системи певну межу. Скажімо, водій не зміг би вести автомобіль з швидкістю 250 кілометрів на годину, коли б навіть його двигун і ходова частина були придатні для цього. Адже людський мозок не в змозі з такою швидкістю реагувати на зміни зовнішнього середовища. Електронні ж машини працюють з блискавичною швидкістю, «перетравлюють» і утримують у своїй пам'яті безліч інформації, яку неспроможна засвоїти навіть найгеніальніша людина. Саме це і забезпечило їм тріумф і широке визнання.

Щоб машина мислила

За чверть століття ЕОМ багато чого навчилися і стали незамінними помічниками людини у найрізноманітніших її справах, навіть у такій, як технічна творчість, що до останнього часу вважалася прерогативою людини. Колись винахідник Тесла критикував Едісона за

Електронно-обчислювальна машина серії «МІР-3», розроблена ученими Інституту кібернетики АН УРСР.

його пристрасть до «просіювання піску». Едісон, добираючи матеріал для електрода, перебрав мало не двадцять тисяч зразків. Тесла говорив про нього: не людина, а бджола. Сьогодні ми б сказали: не людина, а машина. У будь-якій справі трапляються обставини, що вимагають «просіювання піску», і тут «сита», кращого від ЕОМ, не знайти.

Отже, людина створила потужні машини, які можуть робити незрівнянно більше, ніж вона сама з допомогою своїх м'язів і свого розуму. Це не означає, що електронні обчислювальні пристрої можуть перевершити людський мозок або замінити його в усіх видах розумової діяльності; далебі, ні. Хоча ЕОМ мають пам'ять, яка зберігає величезну кількість інформації, вони, принаймні досі, поступаються перед людським мозком здатністю зберігати і відтворювати інформацію. Академік В. М. Глушков якось сказав: коли умовно оцінити вартість однієї моделі нейрона в 10 копійок, то витрати на моделювання всього людського мозку становитимуть мільярди карбованців. Але швидкістю обчислень машина перевершує людський мозок. Час, який потрібен їй для виконання певних операцій, обчислюється не секундами, а мілісекундами, мікросекундами (мільйонними частками секунди) і навіть наносекундами (мільярдними частками секунди).

Що ж потрібно електронній машині, щоб вона «мислила», тобто обирала найкращі, найрозумніші варіанти? Вона має «бачити», «чути», «відчувати» температуру, запахи, хімічний склад речовини тощо. Інакше кажучи, машина, як і людина, передусім потребує різноманітної і різнобічної інформації. Далі треба вміти нагромаджувати і зберігати одержані відомості. Отже, і машина повинна мати пам'ять. А щоб обрати правильні варіанти, треба мати зворотний зв'язок з керованим об'єктом. Бо тільки він і дає змогу своєчасно виправляти допущені помилки і вдосконалювати ті процеси, що їх контролює машина.

І ось, нарешті, у машини є все: різноманітна інформація (її надсилають різні датчики), містка пам'ять (її забезпечують певні вузли машини), постійний зворотний зв'язок і програма дій для кожної окремої задачі. Це так званий алгоритм, правило, вказівка про те, як розв'язувати ту або ту задачу. Приміром, складаючи два числа, ви дієте за певним алгоритмом — додаєте до одиниць одиниці, до десятків десятки тощо. Так і електронній машині у кожному випадку потрібний алгоритм, тобто правила перетворення одержаних відомостей-інформацій. Та, виявляється, щоб сприйняти інформацію, машині, як і людині, потрібне також і знання мови. Проблема спілкування з машиною виникла одночасно з розвитком кібернетики. Адже будь-яку інформацію доводилося перекладати на мову, зрозумілу машині. Тому всі відомості і алгоритм вводять машинною мовою (їх існує вже чимало) у вигляді шифру — системи умовних знаків. Припустимо, у вас є завдання: розмістити двадцять замовлень на виготовлення різних верстатів на двадцяти машинобудівних заводах — по одному на кожному підприємстві. І не просто розмістити, а зробити це з мінімальними затратами. Кількість можливих варіантів у цій задачі дорівнює числу перестановок двадцяти елементів. Ось погляньте: $20! = 1 \times 2 \times 3 \ldots \times 19 \times 20 = 2\ 432\ 902\ 008\ 176\ 640\ 000$. Ви бачите, яке число: 20 факторіал! 2 квінтильйони 432 квадрильйони 902 трильйони 8 мільярдів 176 мільйонів 640 тисяч.

Для порівняння досить нагадати, що людина живе в середньому менш як три мільярди секунд! За все своє життя вона не встигне вимовити й однієї мільйонної частки такої кількості слів, навіть односкладових. А це одна з найпростіших задач, бо на практиці часто трапляються набагато складніші. Підраховано, що для оптимального управління народним господарством нашої країни треба виконувати щороку 10^{16} елементарних арифметичних операцій, а людям під силу тільки 10^{12}, тобто в десять тисяч разів менше. Крім того, можливості людини в запам'ятовуванні і швидкості опрацювання інформації обмежені. Людина здатна сприймати шість-дев'ять одиниць інформації на секунду. А для оперативного управління виробництвом навіть на середньому підприємстві вже сьогодні необхідно сприймати і враховувати дванадцять-вісімнадцять одиниць на секунду.

Збільшенням апарату управління не можна розв'язати «гордіїв вузол». Академік В. М. Глушков підрахував: якщо в сфері обліку, планування і управління економікою залишаться звичайні рахівниці, арифмометри, навіть механічні обчислювальні машини, то із зростанням виробничих сил уже до 1980 року в цих галузях народного господарства працюватиме все доросле населення Радянського Союзу. Ось чому на допомогу людині і прийшов надійний помічник — електронно-обчислювальна машина.

З покоління в покоління

Як же побудована електронна обчислювальна машина? Яким чином розв'язує вона поставлені перед нею логічні задачі?

У кожної ЕОМ є розв'язуючий пристрій — процесор. Для кожної операції одержуємо одне число, яке машині слід запам'ятати. Воно надсилається в оперативний запам'ятовуючий пристрій — оперативну пам'ять ЕОМ. Там же зберігаються спеціальні слова-команди, в яких записано, які числа треба додавати або віднімати і куди помістити результат обчислень. Точніше кажучи, в командах зазначені не самі числа, якими доведеться оперувати (операнди), а їх місце в оперативній пам'яті — свій порядковий номер, адреса. Отже, до складу команди входить код операції, адреси операндів і адреса, куди надсилається результат.

Ми познайомилися з двома головними пристроями ЕОМ — процесором і оперативною пам'яттю. Третій — пристрій керування, де формуються адреси команд. Так працювали ЕОМ двох перших

поколінь — на електронних лампах та напівпровідниках. Коли конструкторам вдалося збільшити швидкодію ЕОМ, а оперативна пам'ять, навіть місткістю в півмільйона слів, стала вивільнятися за соті частки секунди, з'явилася потреба в зовнішніх запам'ятовуючих пристроях, тобто у довгочасній пам'яті. В ЕОМ другого покоління це були магнітні стрічки і магнітні барабани. Пристрій на стрічках схожий на звичайний магнітофон. Тільки замість звукових коливань там записані імпульси, що відповідають одиницям двійкової системи. А барабан — це та ж сама стрічка, тільки ширша, вона склеєна в кільце і натягнута на поверхню валика, що обертається. Є також ще магнітні диски, швидкі і місткі.

Поглянемо, що відбувається далі. Процесор і оперативна пам'ять переробляють півмільйона слів за соті частки секунди. Потім обидва вони зупиняються і чекають, поки із довгочасної пам'яті надійде порція інформації. От і виходить: два найскладніших і дорогих пристрої ЕОМ працюють з коефіцієнтом завантаження, що становить не більш як два проценти. І машини простоюють годинами.

З допомогою різних пристосувань вдалося збільшити швидкість обміну інформацією між обома видами пам'яті. Але ж інформація потрапляє в машину від людини, і результати обчислень теж має сприймати людина. Саме для зв'язку людини з ЕОМ створено особливі, так звані зовнішні пристрої. Працюють вони швидко, людина ж швидко працювати не може. Порівняно з ЕОМ її «пропускна спроможність» просто мізерна. Проте не зменшувати ж швидкодію машин тільки через те, що людина не встигає за ними! Як же зробити, щоб ЕОМ не простоювали, а працювали? Вчені вирішили організувати колективне користування машиною — щоб вона працювала одразу по багатьох програмах.

Ось для одного абонента зчитується чергова порція даних з магнітної стрічки, для другого готується інформація; поки вона друкується, процесор шукає інформацію для третього абонента. Все це можна зробити, підтвердили конструктори. Треба тільки змінити структурну схему ЕОМ.

Звернемося ще раз до схеми ЕОМ двох перших поколінь. У центрі — блок оперативної пам'яті. Від нього йдуть стрілки до двох інших блоків — до процесора і довгочасної пам'яті. І всі ці три блоки з'єднані стрілками ще з двома — з керуючим пристроєм та із зовнішнім. От і все.

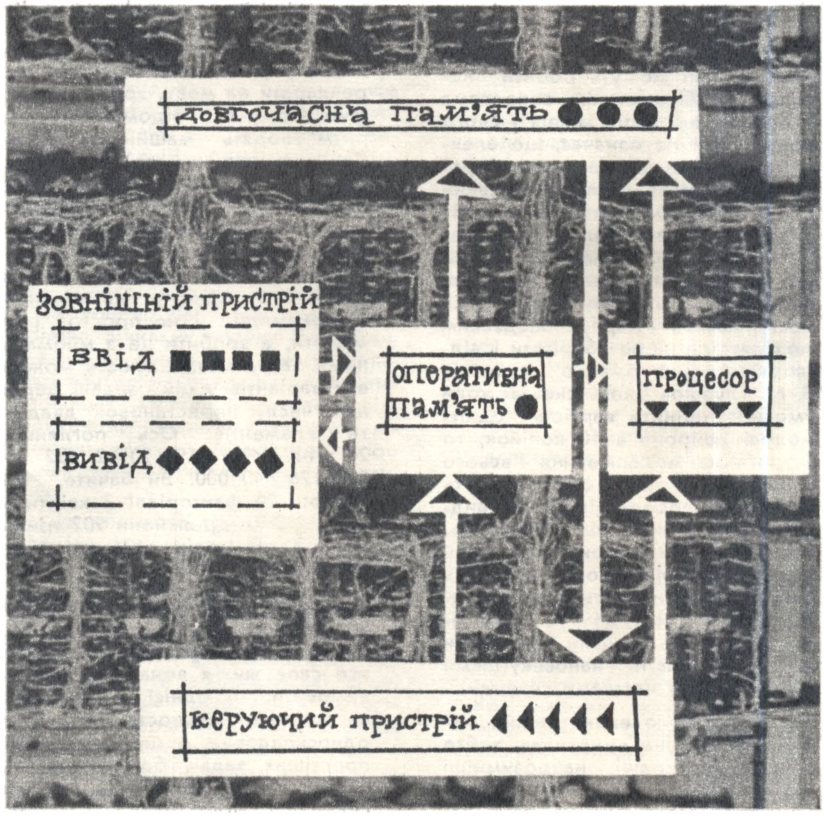
Схема машини третього покоління не набагато складніша, тільки зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв стало кілька, пам'ять збільшилася (посилилась).

Отже, зміни стосуються насамперед пристрою вводу-виводу. Замість одного його блока, як це було у машин перших поколінь, з'явилася система периферійних пристроїв. Що вони собою являють?

Це термінал, або «кінцевий пристрій» (з латинської «термінус» — межа, границя). Простіше кажучи, — робоче місце оператора, який обмінюється інформацією з ЕОМ. Тут може стояти телеграфний апарат, з допомогою якого оператор вводить в ЕОМ умови задачі. Все, про що ЕОМ здатна повідомити людину, наприклад про результати розв'язання або суперечливість його вказівок, друкується на стрічці цього ж апарата. На робочому місці може бути і телетайп, що друкує за хвилину сотні рядків, екранний пульт, звичайний екран, як у телевізора, — дисплей. Результат розв'язання задачі ЕОМ покаже на екрані у вигляді схеми або креслення. Таких терміналів, що становлять систему периферійних пристроїв у найпотужніших ЕОМ, може бути тисячі. Отже, тисяча людей одночасно працює з однією ЕОМ. Як же це відбувається?

Ви натискаєте на кнопку «Прошу уваги». Одночасно в процесор надходить «сигнал переривання». Сигнал запам'ятовується, і ви чекаєте, поки процесор звільниться, тобто закінчить діалог з тими, хто попросив уваги раніше.

Потім на терміналі спалахує сигнал «ЕОМ вільна». Чекати доведеться недовго — менше, ніж ви чекаєте, поки телефон-автомат з'єднає вас з іншим містом. І ось уявіть собі таку ситуацію: тисяча абонентів одночасно натиснули на свої кнопки. Припустимо, що у відповідь на кожне натискання треба виконати десять операцій. Щоб обробити сигнали всіх або-



Спрощена структурна схема ЕОМ.

нентів, вистачить однієї мілісекунди. Отже, навіть у найгіршому випадку, коли всі абоненти вимагають негайної уваги, системі для своїх справ залишається 99 мілісекунд. А за цей час вона встигає виконати 990 тисяч операцій!

Люди недарма покладають чималі надії на кібернетику. Узяти, скажімо, паливно-енергетичний баланс СРСР. Нині в енергетику вкладається чверть усіх матеріальних запасів країни. Щоб обрати оптимальний варіант видобутку і розподілу палива, доводиться враховувати розміщення промисловості, транспортні можливості, наявність горючих копалин у певному місці, їх якість, прогнози геологів та безліч інших не менш важливих факторів. Економісти складають десятки тисяч рівнянь. Щоб їх розв'язати, належало б виконати п'ятсот мільйонів операцій. Уявіть собі, скільки треба часу і людей для виконання цієї роботи. А ЕОМ розв'язала завдання через п'ять годин!

Ось інший приклад. Десятки спеціалістів протягом багатьох місяців складають проект профілю залізниці, і все ж він не найкращий. Обчислення доручають машині — вона обирає найекономніший варіант за дві години.

Точність — до сотого знака

Все було прекрасно: універсальні машини на обчислювальних центрах чудово справлялися з великими завданнями у масштабах країни, республіки або міста. Але ж електронний «мозок» конче потрібний не тільки кожному великому, а й навіть середньому підприємству, організації, установі. ЕОМ серії «МІР» стали тими машинами, які могли придбати великі, середні підприємства, організації, установи. Роботами по їх створенню керував академік В. М. Глушков. Перші ЕОМ, що працювали на лампах і через це за сьогоднішніми уявленнями були громіздкі, поступилися місцем машинам другого і третього поколінь. Створені на напівпровідниках та інтегральних схемах, вони були менші і водночас надійніші і продуктивніші. Основна їх перевага — збільшена пам'ять для зберігання інформації і підвищена надійність роботи. Завдяки цьому центр ваги застосування ЕОМ поступово перемістився з галузі наукових досліджень у сферу виробничої діяльності.

Найпопулярнішими і практичними стали розроблені в Інституті кібернетики Академії наук України «МІР-1» і «МІР-2». Недавно родина машин цієї серії поповнилася новою розробкою — машиною «МІР-3». Автори ЕОМ — учені Інституту кібернетики, працівники його СКБ і Київського об'єднання електронних обчислювальних і керуючих машин. Зараз її виготовляють серійно на одному з вінницьких заводів.

Що ж таке «МІР-3»? Розшифровується ця абревіатура так: машина для інженерних розрахунків. Не дуже складних, а щоденних, тобто послуговуватимуться нею досвідчені спеціалісти і недавні випускники вузів. «МІР-3» не вражає ні своїми розмірами, ні кількістю обслуговуючого персоналу. А швидкодія її в 60 разів більша порівняно з машинами першого покоління і в 20 разів більша порівняно з машинами другого. Вона відрізняється від попередниць досконалістю структури математичних і технічних засобів. Розвинута вхідна мова забезпечує діалог людини з машиною, а також сумісність з машинами ЄС ЕОМ. Останнє дає змогу використовувати «МІР-3» в системах різного призначення. Разом з тим машини цього класу ефективно використовують як «інтелектуальні» пульти і термінали в програмно-керованих комплексах випробування готових об'єктів, автоматизованих системах проектування, інформаційних системах, що створюються на базі ЕОМ третього покоління. Сьогодні ці машини працюють майже в усіх галузях народного господарства — від будівництва до космонавтики; щороку вони дають десятки мільйонів карбованців економії.

Але для успішного застосування будь-якої нової електронно-обчислювальної машини потрібні насамперед люди, які вміють спілкуватися з нею. І тут інженерам, котрі працюють з «МІР-3», особливо пощастило: її мова дуже близька до звичайної математичної, і тому опанувати її може чи не кожний інженер. «Розмова» відбувається в письмовій формі. Оператор друкує на звичайній машинці, з'єднаній з ЕОМ, свою задачу. Так він дає їй завдання — математичні формули і словесні пояснення до них російською мовою. Потім пише алгоритм, тобто правило, вказівку про порядок розв'язання даної задачі. І це все. Машина засвоює задачу і починає її реалізовувати. Для цього не треба ніяких спеціальних кодів. І хоча «організм» «МІР-3» складніший, ніж у її попередниць, а «здібності» більш розвинені, людині спілкуватися з нею значно зручніше і простіше.

Як було раніше? Щоб машина могла працювати, скажімо, годину, людина працювала день. Це пояснюється тим, що задачу, яку має розв'язати машина, треба перекласти на мову, зрозумілу їй. Потім — скласти програму розв'язання, тобто сукупність команд, що їх дають машині. А процес кодування одноманітний і втомливий. Тож для цього розробили спеціальний пристрій, який дає змогу «МІРу» розбиратися в задачах, написаних «по-людськи». Електронно-обчислювальна машина почала розуміти людину без перекладача. Машина витривала: може лічити вісім-дев'ять діб безупину. Це була перша машина такого класу, з якою людина могла «розмовляти» без спеціального коду. Цим вона завдячує складному мікропрограмному пристрої, що його часто називають «електронним мозком». Спорідненість вхідних мов «МІР-3» з мовами машин «МІР-1» і «МІР-2» дає змогу використовувати зовнішнє математичне забезпечення і програми, нагромаджені більш ніж за десять років експлуатації її попередниць.

Для ЕОМ «МІР-3» характерні надійність в експлуатації, відносно невелика вартість і висока ефективність при автоматизації інформаційних процесів та інженерно-технічних розрахунків. Вона здатна розв'язувати завдання з точністю до сотого знака. Для порівняння: щоб ракета потрапила на Місяць, треба розрахувати її шлях з точністю до 14-го знака. Економічний ефект від використання однієї машини «МІР-3» становить 135 тисяч карбованців на рік.

«МІР-3» можна також використати в науково-дослідних і учбових інститутах, конструкторських і проектних організаціях, заводських лабораторіях і автоматизованих системах управління. На ній зручно опрацьовувати і результати фізичного експерименту. Електронно-обчислювальна машина «МІР-3» нагороджена дипломом Пошани, золотою, двома срібними і трьома бронзовими медалями ВДНГ СРСР.

Микола
ПАВЛЕНКО.

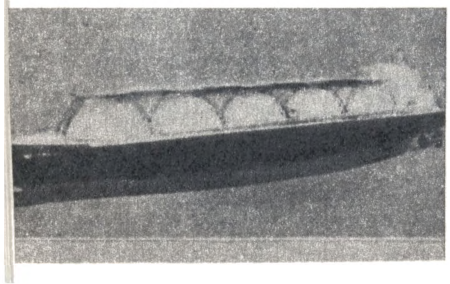
З усіх континентів

КАУЧУКОВІ ЦИЛІНДРИ

Найбільший у світі каучуковий виріб виготовила фірма міста Гаага (Голландія). Це величезний циліндричний буфер діаметром 2,5, довжиною 5,5 метра і вагою 20 тонн. Чотирнадцять таких каучукових циліндрів розміститься вздовж причалу нафтової гавані на Оркнейських островах, біля північного узбережжя Шотландії. До причалу підходитимуть гігантські танкери, а каучукові циліндри пом'якшуватимуть удари важких сталевих корпусів об його стінки.

КОНФЕРЕНЦБУС

Угорські заводи «Ікарус» випустили незвичайний автобус: під час його руху можна проводити наукові конференції, засідання тощо. В деяких випадках це заощадить багато часу, прискорить розв'язання різних проблем, прийняття відповідальних рішень. У салоні автобуса — чотирнадцять зручних обертових крісел з відкидними спинками; тут є буфет з холодильником, камера для багажу, гардероб, умивальник, туалет і місця для обслуговуючого персоналу. Пневматичні ресори значно зменшують тряску. Шестициліндровий мотор потужністю 220 кінських сил забезпечує автобусу швидкість 106 кілометрів на годину.



СУПЕРТАНКЕР ДЛЯ ГАЗУ

Норвезька пароплавна компанія будує на верфях у Кілі (ФРН) супертанкер для перевезення газового палива. Водотоннажність його — 150 000 тонн, довжина — 287,5, ширина—43,4 метра. Турбіни потужністю 40 000 кінських сил забезпечують судну швидкість 37 кілометрів на годину. П'ять кулястих алюмінієвих цистерн для зберігання газу (товщина їх стінок — від 34 до 75 міліметрів) виготовлено у Норвегії. Перед заповненням цистерн газ під великим тиском охолоджують до мінус 162°С, при такій температурі він стає рідким і майже не тисне на стінки цистерн, об'єм його зменшується при цьому в 600 разів.

ДОБРИВА З ПОВІТРЯ

Кукурудза і деякі тропічні трави набувають здатності зв'язувати атмосферний азот, якщо їх обробити бактеріями спірилум ліпоферум. Це довели досліди в сільськогосподарському університеті в Ріо-де-Жанейро. Досі таку властивість виявляли лише так звані метеликові квіти. Нове відкриття обіцяє значне скорочення виробництва штучних добрив. А втім, успіх багато в чому залежить від температури грунту; якщо вона нижча за 20°С, бактерії не «спрацьовують», і кукурудза не одержує живильного азоту з повітря.

РАДІОАКТИВНИЙ «БУР»

Радіоактивні залишки з ядерних реакторів становлять велику небезпеку для всього живого. Тому проблемі їх збереження приділяють величезну увагу. Є багато цікавих пропозицій, та найцікавіший проект запропонували нещодавно науковці з університету Нью-Мексіко (США). Згідно з цим проектом залишки радіоактивних матеріалів слід примістити у дуже міцну і термотривку круглу оболонку й опустити в спеціально пробурену свердловину на глибину 2000 метрів. Завдяки теплу, що виділяється під час радіоактивного розпаду, гірські породи навколо оболонки будуть плавитися, і під впливом земного тяжіння вона опускатиметься глибше, і глибше. Розплавлене каміння заливає свердловину і щільно закупорює її. Таким чином радіоактивні залишки можна сховати на глибину до десяти кілометрів. Занурення припиниться тоді, коли тепло від радіоактивного розпаду буде неспроможне розплавити кам'яні породи.

НОВА СИСТЕМА ЛІТОЧИСЛЕННЯ

Іранський парламент прийняв рішення про введення нової системи літочислення. Він узяв за основу 558 рік до н. е. — рік коронації перського царя Куруша, засновника Ахеменідської держави і монархії в Ірані. Таким чином, з 21 березня цього року в країні пішов новий, 2535 рік.

Введений у 1925 році законом парламенту сонячний календар відміняється. Мусульманський місячний календар, за яким зараз триває 1395 рік, з релігійних міркувань залишається в силі, заявив прем'єр-міністр Ірану А. А. Ховейда.

Іранський Новий рік — пауруз триває 12 днів.

ТАЄМНИЧИЙ ЖОЛОБ КАЙМАН

На північному заході Карібського моря по дну тягнеться жолоб Кайман — западина завглибшки до 7680 метрів, яка дістала свою назву від групи островів. Океанографічний інститут у Массачусетсі (США) найближчим часом розпочне грунтовне вивчення цієї западини. Експедиція матиме в своєму розпорядженні підводний човен «Альвін», здатний занурюватися на глибину 3600 метрів і батискаф «Трієст» Жака Пікара.

Згідно з теорією про континентальні плити, жолоб Кайман являє собою кордон між двома гігантськими платформами земної кори — Північноамериканською і Карібською. Північноамериканська плита поволі просувається на захід, і жолоб Кайман виник саме внаслідок цього руху. Учені сподіваються вивчити геологічну будову жолоба, це допоможе прогнозувати землетруси в Центральній Америці.

ВІК ЛЮДСТВА

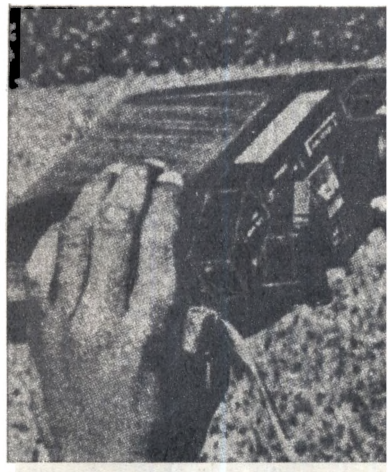
У 1959 році американський антрополог Річард Лікі знайшов на півночі Кенії череп людини, так званого австралопітека, вік якого визначили в півтора мільйона років. Доти вважали, що людина з'явилася на земній кулі 500 000 років тому. Останнім часом американський учений Дональд Джексон реконструював руку людини з кісток, які знайшов у долині Афар, в Ефіопії. Джексон відкопав там 150 скам'янілих кісток двох дітей і трьохп'яти дорослих, вік їх здається вже зовсім неправдоподібним — 3,5 мільйонів років. А недавно надійшло повідомлення з Пакистану: там знайшли нижню щелепу людини, яка жила вісім-десять мільйонів років тому.

МІКРОСКОП-ВЕЛЕТ

Японська фірма «Хітачі» разом з університетом в Осака створила найбільший у світі електронний мікроскоп. В ньому можна побачити як окремі дві цятки, відстань між якими становить одну двохсотмільйонну частку сантиметра або одну двадцятитисячну мікрона. Важить мікроскоп 70 тонн, висота його — 12 метрів, діаметр — 85 сантиметрів. Для нього збудували спеціальний триповерховий будинок. Мікроскоп обладнаний фотокамерою, телекамерою і ЕОМ. Його використовують для вивчення ракових клітин і вірусів.

БІНОКЛЬ З ДАЛЕКОМІРОМ

Дуже зручний у користуванні далекомір на лазерній основі випустила американська фірма РКА. Він має форму бінокля, з його допомогою можна за одну секунду визначити відстань до будь-якого предмета в межах прямої видимості; результати вимірювань з'являються в окулярі у вигляді цифр. Неодимовий лазер одержує струм від нікель-кадмієвої батарейки. Прилад універсальний, він стане у пригоді геодезистам, будівельникам, військовим і пілотам.



НОВИЙ ГРИЛЬ

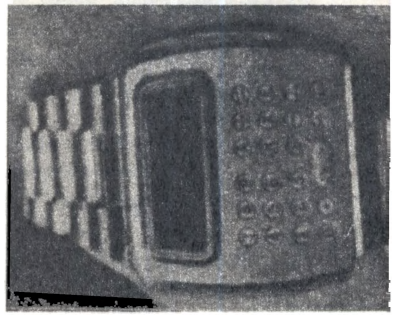
В НДР розпочато випуск удосконаленого електричного гриля. Страви (м'ясо, риба) підсмажуються на ньому не тільки знизу, а й зверху. При цьому сік з м'яса не випаровується, воно не зіщулюється, залишається соковитим і смачним. Внутрішні поверхні гриля вкриті спеціальним матеріалом, на якому м'ясо не пригоряє, отже, смажити його можна зовсім без жиру. Гриль зручний ще й тим, що м'ясо не треба перегортати: воно нагрівається зверху і знизу однаково. Чистити гриль дуже просто — його протирають вогкою ганчіркою.

ЖИРОКОПТЕР

Датський механік Вісент Серемет, який живе поблизу Копенгагена, створив дванадцяту модель одномісного вертольота. Свій літальний апарат він назвав жирокоптером. Оскільки датський уряд не дозволив Серемету літати на жирокоптері, йому доводиться випробовувати його в Швеції.

ЕОМ НА РЕМІНЦІ

Новий електронний кварцевий годинник, поєднаний з мініатюрною ЕОМ, розміром не більший від наручного. Його створено в США, і названо тайм-комп'ютер-калькулятор. Річ дуже корисна, особливо для науковців та комерсантів, що часто подорожують. Його ціна—близько 4000 карбованців на наші гроші.



Ріка життя

Захворювання крові та органів кровотворення — одна з надзвичайно важливих проблем, якою упродовж багатьох років займаються учені Київського науково-дослідного інституту гематології і переливання крові Міністерства охорони здоров'я УРСР.

Про те, як народжуються, дозрівають і вмирають клітини крові, розповідає у цій статті старший науковий працівник інституту, кандидат біологічних наук Елеонора МИХАЙЛОВСЬКА.

ЧИ МОЖНА розповісти про кров усе, що про неї відомо? Мабуть, для цього треба було б написати не одну книгу. Початок «саги про кров» сягає глибокої давнини, не закінчена вона й досі. Кожного дня наука розкриває все нові і нові таємниці ріки життя.

Кров складається з різних клітин, які виконують в організмі певну функцію. Хто не знає, що є в ній еритроцити — клітини червоної крові (рис. 1). * А чому червоної? Тому, що ці клітини містять особливу речовину — гемоглобін,— до складу якої входить окисне залізо. Гемоглобін легко приєднує кисень і легко віддає його. Сполука гемоглобіну з киснем має яскраво-червоне забарвлення. У середовищі, бідному на кисень, ця нестійка сполука розпадається — знову утворюється гемоглобін і вільний кисень. У цьому й полягає головна функція еритроцитів: розносити кисень від органів дихання до всіх клітин тіла і видаляти з тканин двоокис вуглецю.

А чи знаєте ви, що колір крові залежить від розчиненого в ній дихального пігменту? Крім гемоглобіну, відомо ще кілька таких пігментів. Кров деяких представників тваринного світу—молюсків, ракоподібних та інших містить гемоціанін, до складу якого входить мідь, вони мають голубу кров у венах і майже синю — в артеріях.

Донедавна вважали, що у крові будь-якого організму мусить бути гемоглобін, нехай навіть у незначній кількості. Однак існує кілька видів риб, наприклад щука, виловлена в Індійському океані, чия кров не містить ні еритроцитів, ні гемоглобіну. Ця «рафінована аристократка» має білу кров. Брак клітин, які постачають організмові кисень, очевидно, пояснюється тим, що ці риби живуть у насиченій киснем воді з дуже низькою температурою. В еритроцитах деяких кільчастих червів замість гемоглобіну є хлорокруорин, що містить закисне залізо. У них кров зелена.

Поряд з еритроцитами існують їхні «блідолиці брати» — клітини білої крові. Коли якусь кількість крові залишити на деякий час у скляній посудині при кімнатній температурі, вона розшарується (Цей процес можна прискорити, якщо кров швидко обертати в особливій центрифузі з охолодженням, рис. 2). Нижній шар, темно-червоний, містить еритроцити; верхній — безклітинна плазма, вона складається з води, білка, солей і продуктів обміну. За мінеральним складом плазма наближається до морської води. Це один з доказів того, що далекі предки людини спочатку жили в морі, а потім, у процесі еволюції, вийшли на суходіл. Між верхнім і нижнім шарами — жовтувата тонка лейкоцитарна плівка, що містить лейкоцити. Це не така однорідна група клітин, як еритроцити. Серед них є зернисті і незернисті форми. Зернистість, яка дає змогу вирізнити базофільні, еозинофільні і нейтрофільні лейкоцити, можна виявити, якщо обробити мазок крові чи кісткового мозку спеціальними барвниками (рис. 3). Із забарвленням препаратів крові пов'язане важливе відкриття російського вченого Д. Л. Романовського — завдяки йому з'явилася можливість побачити і розрізняти не тільки самі клітини, а й їх внутрішню структуру. Відкриття ввійшло у світову науку як «принцип забарвлення за Романовським».

Кожен вид клітин, що ви їх бачите на рисунку, виконує строго певну функцію в організмі, хоч у принципі їх функції досить однозначні — всі вони стоять на варті здоров'я. Наприклад, при запальних чи гнійних захворюваннях різко збільшується вміст нейтрофільних лейкоцитів, за алергічних, в основі яких лежить підвищена чутливість організму до чужорідної речовини,— збільшується кількість еозинофільних лейкоцитів.

Цікаві дані є про базофільні лейкоцити, фізіологічна роль яких донедавна була практично невідома. Як з'ясувалося, вони містять особливу речовину — гепарин, — яка запобігає скипанню крові і має протизапальні і захисні властивості. Аналогічну функцію в організмі виконують спеціальні, так звані тучні клітини. Але вони, як правило, перебувають у тканинах організму, тим часом як базофільні лейкоцити, циркулюючи з кров'ю, можуть швидко доставляти гепарин у місця, де він конче потрібний. Незернисті лейкоцити — то армія імунітету. До неї належать лімфоцити, моноцити і плазматичні клітини (рис. 4). Кров містить ще одну групу клітин. Зовні вони дуже скромні, малі і на фоні інших клітин крові непомітні. Це — тромбоцити (рис. 5). Нагадаємо, що будь-яка клітина організму, яку б роль вона не виконувала, має характерний вигляд (рис. на стор. 25). Від «зовнішнього світу» вона відділена

---

* Ілюстрації див. на 2—3 стор. кольорової вкладки.

цитоплазмою. Всередині її є ядро, а в ньому — ядерце, одне або кілька. Кожну клітину можна порівняти з фабрикою, де чітко налагоджене виробництво того чи того продукту. Тут безперебійно працюють «силові станції» — мітохондрії, які забезпечують клітину енергією; каналами ергастоплазми, наче залізницею, рухаються продукти — ті, що надходять до клітини, і ті, що виводяться з неї; уздовж «залізниці» розмістилися рибосоми — структури, які відповідають за виробництво білкового продукту (дозвіл на їх виробництво дає ядро). Є в клітині лізосомальний апарат, який переробляє матеріали, котрі потрапляють у неї.

Тромбоцити — виняток із загального правила. Ці клітини не мають ядра, та й цитоплазма у них дещо незвичайна на вигляд. Найчастіше тромбоцити мають паличкоподібну або зірчасту форму — завдяки маленьким цитоплазматичним відросткам (псевдоніжкам). Професор Д. С. Догель якось пожартував: «псевдоніжки» можна було б з однаковим успіхом назвати «псевдоручками», бо клітини начеб беруться за руки, переплітаються і утворюють захисний вал, який запобігає кровотечі. Тромбоцити виконують одну з найважливіших функцій. Якби не ці клітини, найменша ранка або поріз були б смертельними для людини. Пам'ятаєте давню голландську легенду про хлопчика, який затулив своїм дитячим пальчиком отвір у дамбі, що оберігала країну від повені? Того хлопчика визнано національним героєм нідерландців, вдячні співвітчизники поставили йому пам'ятник. Тромбоцити — такі самі герої.

До речі, до категорії клітин, які пожертвували своєю зовнішністю заради виконання безпосередньої функції — доставки кисню в усі куточки організму,— належать і еритроцити. Однак ще до того як еритроцит зробив свій вибір, він пройшов надзвичайно цікавий шлях розвитку. Він характерний для всіх видів клітин крові, окрім хіба що тромбоцитів, які утворюються шляхом відщеплення від однієї з найбільших клітин організму — мегакаріоциту (рис. 6).

Народження і дозрівання кожної клітини крові — складний і багато в чому загадковий процес. Розпочинається він у кровотворних органах (тимус, кістковий мозок, лімфатичні вузли, селезінка), у так званих фабриках кровотворення. Адже клітини потрапляють у кров по закінченні свого розвитку, або диференціювання, і вони вже не здатні до якихось перетворень, у тому числі у злоякісні і патологічні форми. Поява у периферичній крові клітин з кровотворних органів — їх називають молодими, недозрілими або бластними — явище патологічне, воно свідчить про порушення нормального процесу кровотворення. Ось чому всім здоровим і хворим людям насамперед роблять аналіз крові, а розвиткові гематології і службі крові в нашій країні надано такого великого значення. Кров — дзеркало організму, казав французький фізіолог Клод Бернар.

Аналіз крові, особливо клітинного складу кісткового мозку, допомагає виявити найбільш ранні ознаки захворювання, судити про одужання організму. Аналіз клітин кровотворних органів дає лікареві багатший матеріал для досліджень, ніж кров, оскільки тут є і клітини, що закінчили розвиток, і молоді, потенційно активні. Більше того, багато клітин крові закінчують свій життєвий шлях у кровотворних органах. Наприклад, лімфоцити, які постійно циркулюють з кров'ю по організму, утворюючись у лімфатичних вузлах, повертаються туди «вмирати». Тому вчені назвали лімфатичні вузли «колискою і кладовищем лімфоцитів».

Мають своє «кладовище» й еритроцити. Це селезінка. В організмі постійно виникають нові і руйнуються старі клітини, які вже виконали свою функцію. Вдалося підрахувати; у дорослому організмі людини щодня гинуть і замінюються новими 200—250 мільярдів еритроцитів і 40 мільярдів лейкоцитів. Це означає, що «резервні потужності кровотворення» величезні. Однак в організмі є механізми регуляції, які забезпечують клітинну рівновагу і в крові, і в кровотворних органах. Завдання вчених — пізнати їх і скерувати на боротьбу із захворюваннями, що їх спричинили зриви у регуляторному ланцюгу.

Усе, чого досягла сьогодні медицина в проблемі вивчення клітин, спрямоване на пошуки шляхів впливу на них для лікування і профілактики хвороб системи кровотворення. Досягнення тут великі. Вже давно боротьба з «абсолютно злоякісною хворобою крові»— анемією — перетворилася з мрії у дійсність. Багато зроблено у галузі лікування хвороб, пов'язаних з патологією у системі тромбоцитів. Однією з них є гемофілія, за якої порушується процес скипання крові. У людей, що страждають на цю тяжку хворобу, найменші пошкодження спричиняють сильні кровотечі, які можуть призвести до смерті. Сучасна медицина у будь-який момент може допомогти такому хворому.

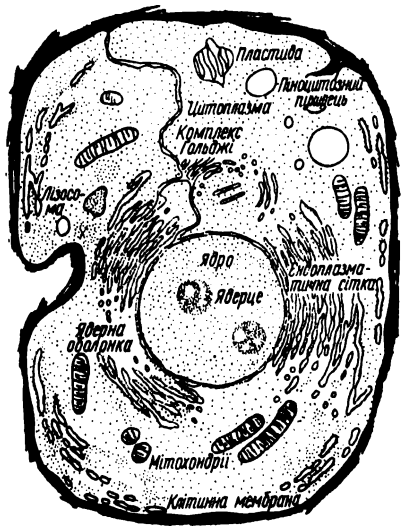


Схема будови клітини, яка грунтується на спостереженнях, проведених з допомогою електронного мікроскопа.

Чергове завдання — розкрити таємницю клітин білої крові — порушення їх функції викликає хворобу, що зветься лейкоз. У центрі уваги вчених — клітини «фабрик кровотворення», особливо кісткового мозку. На жаль, провести аналіз його куди складніше, ніж аналіз крові. Адже кістковомозкові клітини перебувають у червоній речовині, що міститься в кінцях трубчастих кісток, у плоских кістках грудини, ребер, хребта. Побачити і вивчити кровотворні клітини цих органів ще не так давно вчені могли тільки по смерті людини, під час патологоанатомічного розтину. Завдяки радянському вченому, професору Військово-медичної академії в Ленінграді М. І. Аринкіну, з 1927 року з'явилася можливість прижиттєвого вивчення клітин кісткового мозку. Для цього користуються особливою «голкою Аринкіна». Процедура абсолютно нешкідлива для хворого, а лікареві дає змогу своєчасно і правильно розпізнати захворювання системи кровотворення. Цей метод дістав поширення в усьому світі і сприяв розвиткові науки про кров.

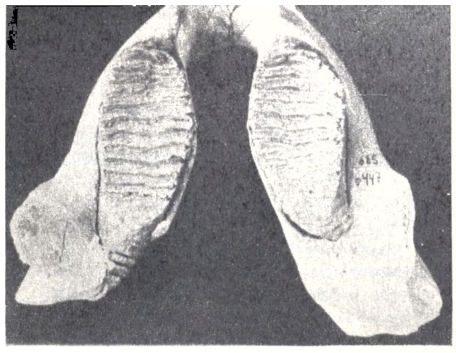
Серед безлічі кровотворних клітин є група родоначальних, стовбурових, від яких залежить стан усієї системи. Природа надійно

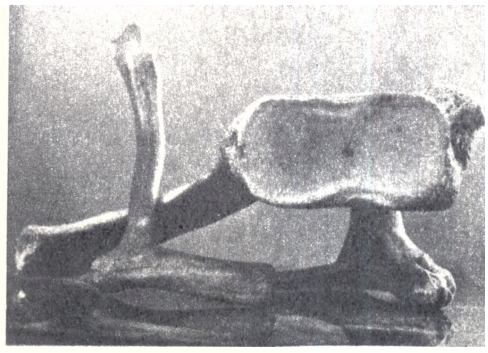
сховала материнську клітину — наче серце Кащея з дитячої казки про Кащея-безсмертного. Поки її не знайдуть, вона буде причиною багатьох людських трагедій. Подивіться на рисунок 7: вивчити стовбурову клітину надзвичайно важко, перед тим треба визначити властивості тих клітин, які її оточують. Із стовбурової розвивається початкова клітина крові, здатна перетворюватися у клітини — попередники лімфоцитів, моноцитів, мієлоцитів (зернистих лейкоцитів), тромбоцитів та еритроцитів. На ранніх стадіях важко відрізнити, наприклад, лімфобласт від мієлобласта. Тим часом лейкози бувають лімфобластні і мієлобластні, і лікарям належить їх розрізняти, бо різні форми лейкозу по-різному лікують. Завдяки розвитку цитохімічних методів дослідження вдається розрізняти клітини лімфоїдного і мієлоїдного ростків. Клітини, зображені на рис. 8, зовні мало різняться між собою. Однак якщо обробити їх спеціальними реактивами, то на клітини лімфоїдного ряду барвник не подіє, а клітини мієлоїдного змінять своє забарвлення (рис. 9).

Це важливе відкриття має широке застосування у практичній медицині, завдяки йому відкрито понад сім різних варіантів гострого лейкозу, воно дало поштовх цілеспрямованому лікуванню. Хочемо вірити, що найближчим часом буде знайдена можливість ідентифікувати подібним чином стовбурову клітину. Хоч з цією клітиною у вчених пов'язано чимало клопотів і хвилювань, природа, як завжди, вчинила з нею мудро. Адже більшість людей лишається гематологічно здоровою, тобто не хворіє на анемію, гемофілію, лейкоз. Отже, стовбурова клітина працює без зривів. А це пояснюється саме тим, що вона схована в надрах кровотворних органів, вплив на неї здійснюється тільки в крайньому разі.

Відомий гематолог О. Лейті якось сказав: «Що з того, що ми дали клітинам імена і називаємо їх цими іменами — вони все одно не озиваються». А втім, подивіться ще раз на рисунок 8, на якому схематично зображені клітини крові і кісткового мозку. Всі вони мають свої імена і майже всі озиваються. Незабаром озветься і стовбурова клітина.

■





Секстет для первісної людини

Первісні музичні інструменти — флейти, літофони, звучні камені — археологи знаходили у різний час і в різних місцях. Але то були поодинокі знахідки. Завдяки дослідженню відомого радянського археолога члена-кореспондента АН УРСР Сергія Миколайовича Бібікова є змога познайомитися з дивовижним ансамблем з шести музичних інструментів, виготовлених з кісток мамонта 20 тисяч років тому. Ми попросили вченого розповісти про знахідку.

— У 60-Х РОКАХ у селі Мезин, на Чернігівщині, серед залишків житла, збудованого з кісток мамонта, знайшли розфарбовані кістки. Це викликало сенсацію — вирішили, що то предмети культу кроманьйонця. (Так уже повелося: якщо археологи не знають призначення речей—їх відносять до атрибутів культу). Знахідки пролежали у фондах археологічного музею майже 15 років, і тільки тепер зроблено висновок: розфарбовані кістки мамонта — це справжній інструментальний ансамбль.

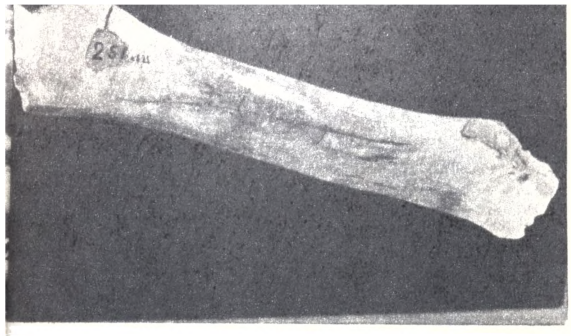
— Погодьтеся, Сергію Миколайовичу, таке припущення — аж надто сміливе...

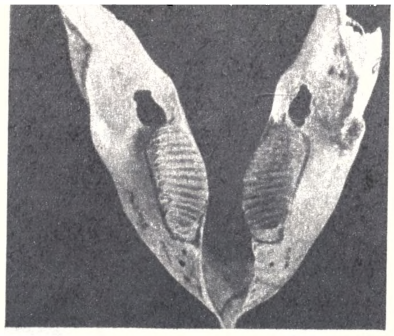
— Звичайно ж, наша гіпотеза була несподіваною для археологів. Справді, чому це мають бути саме музичні інструменти?

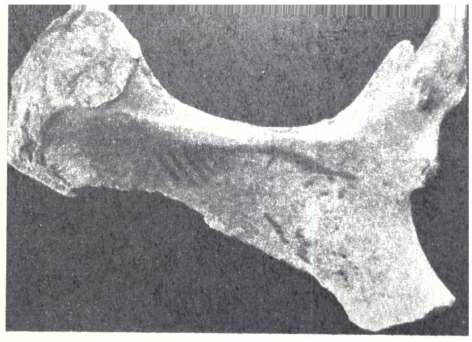
Ми ж міркували, що за пізнього палеоліту вже мали існувати музичні інструменти, правда, невідомо в якому вигляді. Бо, запевняю вас, стародавні люди — такі самі, як і ми з вами. До гомо сапієнс на землі жили неандертальці, що фізичною будовою ще дуже скидалися на своїх пращурів. Та й об'єм мозку не той, і його якість... Аж ось в одному з неандертальських поховань, розкопаному в Ірані, виявили пилок квітів — він, як відомо, добре зберігається. Виявилося, що 50 тисяч років тому неандертальці посипали трояндами, букетами троянд могили своїх одноплемінників...

У Франції є печери з чудовим наскельним живописом. Серед малюнків є й такий: узявшись за руки, люди танцюють навколо забитого бізона. Отож, мусили існувати й музичні інструменти.

Тепер важко згадати, як виникла думка, що знайдені кістки — то музичні інструменти. Якось одну розфарбовану лопатку перенесли з фондів в експозицію. І раптом на поверхні кістки я побачив потерті місця. Звернулися до спеціалістів судової експертизи — доктора медичних наук Анатолія







Федоровича Рубежанського, знавця кістки, і кандидата юридичних наук Віктора Євгеновича Бергера, трасолога. Скориставшись з усього арсеналу криміналістичної техніки, вони зуміли показати, як стародавня людина стукала по поверхні кісток, як удосконалювала їх акустичні якості.

Тепер уже немає сумніву: розфарбовані кістки з мезинського житла належать до ритмічно-ударних інструментів.

— Сергію Миколайовичу, чим «музичні» кістки відрізняються від тих, що пішли на спорудження несучої конструкції житла?

— По-перше, ритмічним графічним орнаментом. Цікаво, що його нанесено саме на робочу поверхню, по якій вдаряли стукачкою. Для кращого резонансу кістки-інструменти спеціально обробляли. На лопатках мамонта, з яких складено житло, гребені збито — щоб зручніше було їх укладати, а також для більшої міцності. Орнаментовану лопатку, навпаки, залишили в природному стані — під час гри вона спиралася на гребінь. Ізольований від опори інструмент краще звучав. Із стегна мамонта, яке входить до складу «секстету», попередньо вийняли губчасту масу — майстер створив порожнину з добрим резонансом. Якщо вдаряти молоточком уздовж кістки, тональність звуку змінюється по довжині, як на ксилофоні.

На інструментах, очевидно, грали так. Лопатка стояла похило, спираючись на край гребеня. Щелепи клали на ліву щічну половину, права ж була робочою поверхнею — саме на ній лишилися сліди ударів. Стегно клали горизонтально, як ксилофон. Череп, поставлений вертикально, правив за своєрідний барабан. Весь набір кісток, коли по них ударяли, видавав, очевидно, різну звукову гаму.

Виходячи із сучасної класифікації ударних інструментів, мезинські знахідки можна віднести до групи самозвучних, ненастроюваних. За музичною термінологією стегно, череп і якоюсь мірою щелепи — то резонаторна підгрупа, а лопатка і таз, звукові стукачки і браслет, який «шумить», наче кастаньєти, — безрезонаторна. Музичний ансамбль складався не менш як із шести-семи чоловік.

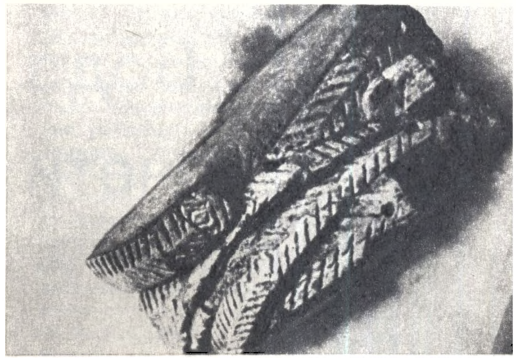
— Археологи не раз знаходили первісні музичні інструменти — одноствольні і багатоствольні флейти, літофони, звучні камені. Та все це були поодинокі знахідки. Як можна пояснити той факт, що в одному місці пощастило знайти цілий оркестр?

— Житло з кісток мамонтів має дві «біографії». Спершу то був звичайний будинок, де жило три родини. З часом він почав руйнуватися (конструкція важить небагато-немало — дві з половиною тонни!). Люди полишили його. Але він знадобився громаді. Мезинці очистили приміщення від вугілля і золи, поставили підпорки з грубих товстих жердин. (До речі, це єдиний серед відомих археологам випадок будівельно-реставраційних робіт за палеоліту). Саме після реставрації тут з'явилися великі запаси червоної та жовтої вохри, кістки, прикрашені орнаментом, голки, намиста. Коли археологи розкопали житло, вони не знайшли нічого такого, що б виказувало людську оселю. А в сусідніх будинках селища не виявили нічого схожого на те, що побачили у громадській споруді.

— Тож громадський будинок — одна з перших спеціалізованих будівель?

— Я б назвав його обрядово-святковим. Людина в усі часи прагнула до самовираження. І за палеоліту вона робила малюнки на скелях, танцювала, співала. Музичні інструменти наших предків — свідчення цього.

Свого часу всі видання світу обійшов браслет з Мезина, знайдений ще на початку віку. Він мав



чудовий орнамент — меандр, широко відомий у Стародавній Греції. Вчені замислилися: як у кам'яному віці могла виникнути така висока культура орнаменту? Київська дослідниця Валентина Іванівна Бібікова довела: цей малюнок «закладений» у бивні мамонта — його добре видно на шліфі. Стародавня людина запозичила візерунок у самої природи.

— Сергію Миколайовичу, чи не можна припустити, що багато знахідок, які зберігаються в музеях археології, скажімо, ті ж таки розфарбовані кістки мамонта — музичні інструменти?

— Тепер і справді є змога по-новому витлумачити призначення багатьох предметів, знайдених на палеолітичних стоянках в нашій країні і за рубежем. Наприклад, кістяні стержні з фігурним руків'ям і кулястим навершям з Кистенок також, мабуть, належать до ритмічно-ударних інструментів. Художньо оброблені «лопатки» з ребер тварин могли слугувати за звукові тріскачки. Єдиний в усій палеолітичній ойкумені невеликий уламок лопатки мамонта, що має геометричний візерунок, зроблений червоною фарбою — його знайшли у Чехословаччині, у Пшедмості, — можна зіставити з мезинською, вона теж орнаментована червоною вохрою.

Бесіду вів
Володимир БОГАТИРЬОВ.

Вода планети

Дивовижна вдача рідини

«ВОДА стоїть осібно в історії нашої планети. Немає природного тіла, яке могло б зрівнятися з нею впливом на хід основних, найграндіозніших геологічних процесів. Не тільки земна поверхня, а й глибокі — в масшабі біосфери — частини планети визначаються, у найістотніших своїх проявах, її існуванням та її властивостями». Так казав про воду видатний радянський вчений В. І. Вернадський.

Наше ставлення до води можна висловити й так, як це зробив відомий французький письменник Антуан де Сент-Екзюпері: «Вода, ти не маєш ні смаку, ні кольору, ні запаху, тебе неможливо відтворити, тобою насолоджуються, не відаючи, що ти власне є. Не можна сказати, що ти необхідна для життя: ти саме життя. Ти виповнюєш нас радістю, яку не поясниш почуттями. З тобою повертаються сили, які вже полишили нас. Твоєю милістю в нас знову починають вирувати вичерпані джерела нашого серця. Ти найбільше багатство на світі...»

До деяких на перший погляд простих фізико-хімічних властивостей води ми вже звикли і тому не утруднюємо себе роздумами про їх справжню природу. Скажімо, всім відома її чотиригрудусна теплова константа. Саме при цій температурі у природних умовах вода стає найбільш важкою і щільною. І коли восени охолоджується якась водойма, холодна вода опускається з поверхні донизу, а натомість піднімається тепліша, аж поки все водне середовище не буде однорідним і не сягне чотиригрудусної температури. Та от стає холодніше, поверхневий шар води охолоджується на один-два градуси. Саме в цей час відбувається з водою дивовижна метаморфоза: підкоряючись молекулярним законам, вона розширяється і легшає. Цей легкий холодний шар, який начеб плаває на поверхні водойми, створює щось на зразок теплової подушки і не дає охолодитися товщі. Крига, яка утворюється при нулі градусів, ще легша, тому не тоне. Якби цього не було, водойми промерзали б до дна, і все живе загинуло б, та й сама Земля ніколи не визволилася б з крижаного полону.

Серед усіх земних речовин саме вода вирізняється навдивовижу високою теплоємкістю. Мабуть, ця її унікальна властивість щороку відводить від планети катастрофічні замерзання і танення в межах гідросфери. Висока теплоємкість води вкупі з високою теплотою пароутворення вибірково регулюють клімат Землі. Забираючи на екваторі величезну кількість сонячного тепла, водяні пари розносять його по планеті і, конденсуючися, віддають північним широтам.

Вода — могутній розчинник. Їй властиві також сильний поверхневий натяг, самоочищувальна здатність, а свою дивовижну властивість капілярності вода ніби протиставляє дії закону всесвітнього тяжіння. Якби не проявлялися згадані (з багатьох, ще не пізнаних нами остаточно) властивості води, що визначили своєрідність еволюції земного життя, все живе на планеті загинуло б.

Виникнення води на нашій планеті тісно пов'язане з утворенням Землі. Згідно з гіпотезою «гарячого» утворення земної кулі важко пояснити існування величезних мас атмосфери — в такому разі вона мала б випаруватися. Важко навіть пояснити наявність у воді великих кількостей карбонатів, хлоридів та сульфідів. Тим часом, якщо прийняти ідеї прихильників гіпотези «холодного» утворення Землі Тюрекяна і Клерка, процес формування планети можна уявити так: сполуки заліза і нікелю з кремнієм та магнієм, що мають найвищу температуру конденсації, утворили ядро, сульфіди і силікати — мантію. Вода, яка має найнижчу температуру конденсації, випала на поверхню Землі наприкінці її утворення. Частина газу, яка не сконденсувалася, лишилася у вигляді первинної атмосфери.

Вода є у всіх зовнішніх оболонках Землі, які В. І. Вернадський поділяє на геосфери — атмо-, гідро-, літо- та біосферу. Між цими сферами не можна провести точних меж; скажімо, атмосфера проникає в гідросферу, біосфера захоплює атмосферу, гідросферу і літосферу тощо.

Чіткі межі гідросфери встановити неможливо. Атмосфера Землі поступово переходить у розріджений міжпланетний газ. Поступовим є перехід атмосфери води у міжпланетний простір, що містить значну кількість її молекул.

Води земної кулі перебувають у постійному русі й круговороті. Щороку з поверхні морів, океанів, річок, озер, льодовиків, землі та рослинами випаровується близько 525 тисяч кубічних кілометрів води. Велика її частина випадає у вигляді атмосферних опадів на поверхні морів та океанів. Частина вологи переноситься вітрами на сушу, де вона приєднується до вологи, що її віддають поверхня землі, водойми та рослини. Ця волога, конденсуючись у воду й сніг, випадає на суходіл і частково інфільтрується вниз, живлячи підземні води; частково вона випаровується або стікає в річки, а відтак — у Світовий океан.

У межах нашої планети можна виділити воду наземної атмосфери, воду поверхні землі і підземну воду.

В атмосфері вода перебуває у рідкому, твердому і пароподібному стані; в переведенні на рідину її кількість становить 12 300 кубічних кілометрів. В основному це вода, яка випаровується із Світового океану, водойм, з поверхні суші і та, котра утворюється під час дихання рослин.

Мабуть, слід врахувати, що волога може потрапляти в атмосферу з космосу. Коли припустити, що в метеоритах зв'язаної води 0,5—20 процентів (не кажучи вже про льодовиті метеорити), то за геологічний час вони могли доставити на Землю 821 тисячу кубічних кілометрів. Це відповідає водному шару навколо планети у 100 метрів. Стикаючися з кометами, голови яких в основному складаються з криги, Земля одержала додаткову кількість води. Від Сонця рухаються потоки корпускул, які, приєднуючи у верхній атмосфері електрони, можуть перетворюватися на атоми водню і утворювати молекули води.

Здебільшого опади випадають із хмар, які перебувають не вище як за п'ять кілометрів від Землі. Кількість атмосферних опадів у різних точках планети неоднакова: у певних місцях (Ла-Жойа, Перу, Південна Америка) їх майже немає, в інших (Черапуджі в Індії, 1856 р.) їх випадає близько 23 метрів на рік. Крім дощів, існують конденсаційні опади — це всім відома роса. В умовах різко континентального клімату кількість її може бути досить значною. Скажімо, на Канарських островах, де немає прісних джерел водопостачання, жителі збирають росу з листя дерев.

У 1900 році поблизу Феодосії виявили кам'яні споруди — купи щебеню з підведеними до них гончарними трубами, з їх допомогою добували воду з парів атмосфери. В. В. Тугаринов порушував питання про постачання Криму прісною водою за рахунок парів атмосфери.

Вода і суша дуже цікаво розподілені на Землі: кожному клаптику суші на діаметрально протилежному боці планети відповідає точка, що припадає на океан. Лише у п'яти процентах випадків не виявлено таких збігів. На океан припадає 71 процент, на сушу — 29 процентів. Об'єм води Світового океану становить 97 процентів усіх поверхневих вод і понад половину всієї гідросфери Землі (58 процентів).

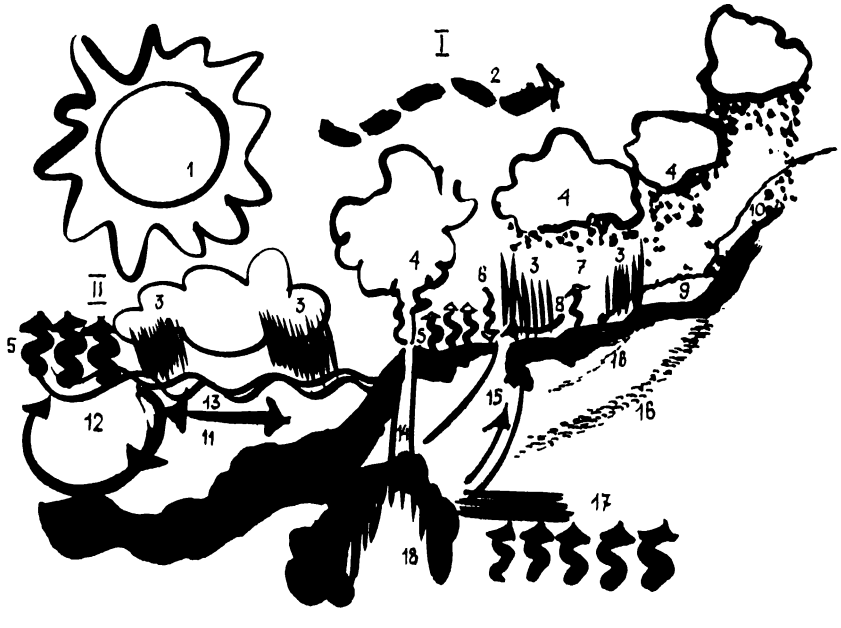


Рис. 1. Кругообіг води на Землі.

I — великий кругообіг, II — малий кругообіг.

1 — сонячна енергія, 2 — вітер, 3 — дощ, 4 — сніг, 5 — випаровування, 6 — роса, 7 — транспірація рослин, 8 — ріка, 9 — льодовик, 10 — лавина, 11 — океан, 12 — циркуляція, 13 — припливна течія, 14 — ювенільна вода, 15 — гаряче джерело, 16 — глибинні води, 17 — геотермічне тепло, 18 — вулканічний фокус.

Можна було б припустити, що рівень Світового океану скрізь однаковий, проте це не так. У відкритих водах Атлантики відмінність у справжніх рівнях може досягати 1,6 метра.

Нині ведуться дослідні роботи по використанню морської води для пиття і для потреб сільського господарства, зокрема для зрошення. Можливість використання морських вод для пиття визначається ефективністю опріснювальних установок. За приклад може правити водопостачання міста Шевченка на Мангишлаку. Централізоване водопостачання міста із стотисячним населенням грунтується на опрісненні морських вод. Хороші результати дали експерименти по використанню морських вод для зрошення у Радянському Союзі, а також за рубежем.

Волга, Дніпро та інші

Запаси води на нашій планеті, охоплені гігантським процесом її круговороту, що склався протягом мільярдоліть, практично невичерпні. І в цьому одна з най-

дивовижніших властивостей гідросфери Землі. Так, вода на нашій планеті невичерпна, вічна і в цілому не зменшується в кількості, що б ми не коїли з нею. Сьогоднішня ж проблема води зводиться до того, що майже скрізь, у добре обжитих людиною районах, відчувається нестача прісної води. Людство і його циклопічна техніка, доведена до потужності геологічної сили (справдилося передбачення Вернадського!), потребують тепер і потребуватимуть у доступному для прогнозів майбутньому незабрудненої, м'якої води.

Нестача чистої прісної води вже тепер гостро відчувається у високорозвинених капіталістичних країнах. У США 85 процентів населення змушене вдовольнятися водою, яка вже була в ужитку.

У Нью-Йорку вартість літрового пакета чистої природної води останнім часом зросла до шістдесяти центів.

Лише три проценти всіх вод земної поверхні належить внутрішнім водоймам та водотокам.

Річкові води посідають дуже важливе місце в житті людини. Річки стали шляхами сполучення, їх використовують для будівництва зрошувальних систем, вони є джерелом механічної енергії, питного і господарського водопостачання. По континентах ресурси річкових вод розподілені нерівномірно: в Європі та Азії, де живе 70 процентів населення світу, зосереджено тільки 38 процентів світових запасів річкових вод.

Говорячи про тверду фазу води, не можна не згадати про айсберги, величезні крижані брили, які відкололися від материкових льодовиків і сповзають в океан. Трапляються айсберги завдовжки 450 метрів. У 1912 році океанський лайнер «Титанік» загинув, зіткнувшись у тумані з айсбергом завдовжки понад чверть кілометра.

Підземні води можуть входити до складу порід. Так звана фізично зв'язана вода міститься в кристалічній гратці мінералів; хімічно зв'язана і гравітаційна вода, яка може просочуватися і пересуватися під впливом сили ваги. Вода в такому стані перебуває тільки на невеликих глибинах літосфери (менше 4—5 км), де тиск і температура порівняно низькі (тиск менший за 300 атмосфер, а температура менша від 400—500°С. На великих глибинах навіть хімічно зв'язані води вільні.

Взагалі вплив зрошувальних заходів на природні умови чималий. Можна навіть говорити про морально-соціальний вплив зрошення на людину. Справді, перетворення пустелі на квітучий оазис свідчить про необмежені можливості людини. При цьому не слід забувати про ті складності у взаєминах людини з природою, на які вказував ще Ф. Енгельс: «Не будемо, проте, надто переоцінювати наші перемоги над природою. За кожну таку перемогу вона мститься нам. Кожна з цих перемог має, щоправда, в першу чергу ті наслідки, на які ми розраховуємо, але в другу і третю чергу — зовсім інші, непередбачені наслідки, які дуже часто перекреслюють значення перших».

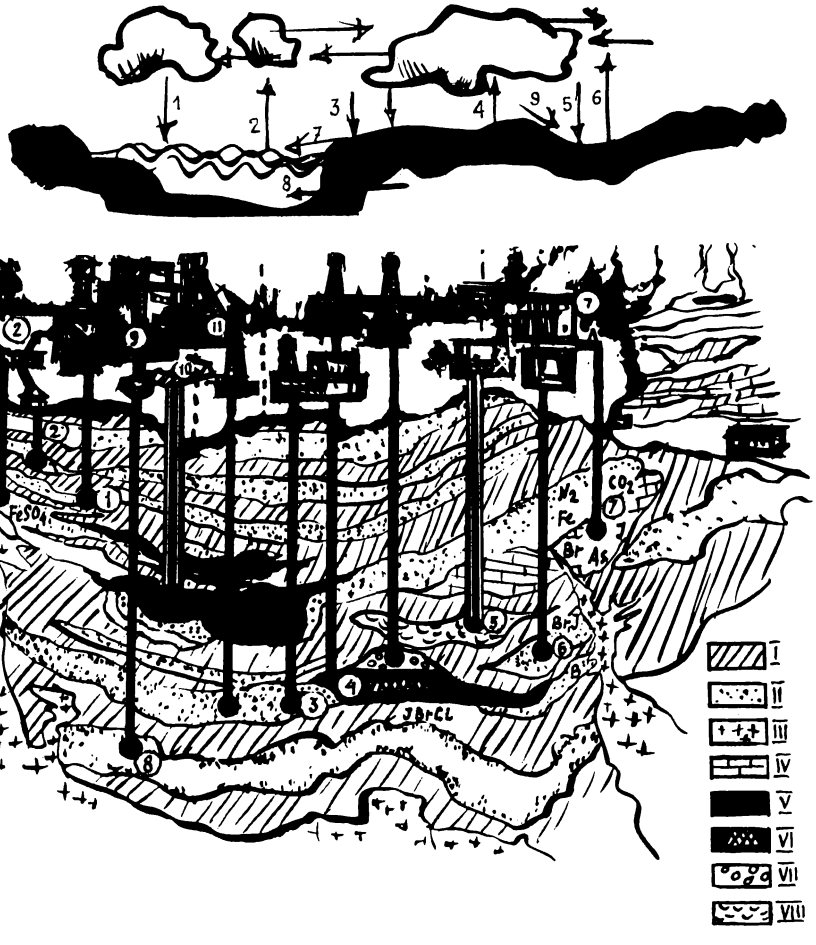
У південних районах відчувається потреба у прісній воді. Це пов'язано з проблемою питного і технічного водопостачання, а також відведення нових територій під зрошення. Свого часу не зовсім обдуманий підхід до питань зрошення призвів до того, що забір води з багатьох рік знизив рівні води у внутрішніх наших морях (Аральському, Каспійському та Азовському) і підвищив у них мінералізацію. Додаткове обводнення південних територій можна здійснити, якщо перекинути води північних рік.

Рис. 2. Схема і баланс (у км³) кругообігу води на земній кулі.

1 — опади на океан — 411700; 2 — випаровування з океану — 452700; 3 — опади в стокових ділянках суші — 113300; 4 — випаровування в стокових ділянках суші — 72300; 5 — опади в замкнених ділянках суші — 7500; 6 — випаровування в замкнених ділянках суші — 7500; 7 — поверхневий стік в океан — 41000; 8 — підземний стік в океан — 1; 9 — стік у замкнених ділянках — 730.

Рис. 3. Схема поширення підземних вод та їх використання.

I — водонепроникні осадочні породи; II — пісок; III — магматичні породи; IV — вапняк; V — вугілля; VI — нафта, VII — газ; VIII — сіль; 1 — підземні води — джерело водопостачання населення; 2 — для зрошення і технічних потреб: 3—4 — для підтримання пластового тиску під час видобутку нафти; 5 — для вилугування солей; 6 — для вилучення бору, брому, йоду та інших елементів; 7 — для лікувальних цілей (мінеральні води); 8—11 — для використання глибинного тепла Землі (термальні води).



«Союзводпроект», «Гідропроект», «Діпрорибпроект», «Діпрорічтранс», «Союзводканалпроект» та деякі інші інститути розробляють проект використання вод північних рік Європейської території та Сибіру в південних районах СРСР.

Є можливість у найближчій перспективі перекидати 38—40, пізніше — близько 63 кубічних кілометрів на рік. Визначено основні напрями технічного розв'язання цього проекту. Вчені обмірковують проблему створення єдиної системи регулювання річкового стоку, що дасть змогу широко маневрувати в різних напрямах, залежно від водності року, в межах різних територій. Результати розрахунків на 2 000 рік свідчать, що для поповнення природного стоку в межах європейської частини СРСР може знадобитися близько 100 кубічних кілометрів води на рік. Поповнення природного стоку передбачено здійснити водами рік Онезького та Ладозького озер. Загальний стік північних рік Європейської частини СРСР та басейнів рік Онезького та Ладозького озер становить у середньому близько 390 кубічних кілометрів на рік, з яких 50—60 необхідно буде залишити з санітарних та інших міркувань для попусків у Неву і прилеглу до Ленінграда акваторію Фінської затоки. Отже, можливість перекидання природного стоку північних рік на південь у кількості 100 кубічних кілометрів може бути доведена строго обгрунтованими розрахунками.

У майбутньому регуляційні системи Європейської та Азіатської частин СРСР можна зв'язати в єдину державну систему регулювання та міжбасейнового перерозподілу стоку найголовніших рік СРСР шляхом з'єднання Об-Каспійського каналу спеціальним відгалуженням з ріками Ембою та Уралом і ріки Об з Печорою. Головною розподільною магістраллю буде Волга.

Здоров'я і недуги морів

Тепер ні у кого немає сумніву, що, розвиваючи промислове і сільськогосподарське виробництво, слід своєчасно вводити в дію очисні і водоохоронні споруди, здійснювати комплекс технологічних заходів по скороченню кількості неочищених стічних вод. І, зокрема, тих вод, які надходять по річкових артеріях у замкнені морські басейни.

У нас у країні до таких басейнів належать Чорне, Азовське, Каспійське, Аральське і Балтійське моря. Вже ведеться широкий фронт ефективних заходів по охороні вод Каспійського басейну. В лютому 1976 року ЦК КПРС та Рада Міністрів СРСР прийняли Постанову «Про заходи по запобіганню забрудненню басейнів Чорного та Азовського морів». Ця глибоко аргументована постанова передбачає здійснення заходів, які забезпечують остаточне припинення до 1985 року викидання неочищених господарсько-побутових та промислових стічних вод у водойми басейнів Чорного і Азовського морів. Відомо, що ці моря інтенсивно судноплавні, а це спричиняє забруднення їх акваторій. Тому постанова визначає цілий комплекс заходів, спрямованих на зменшення різних прямих викидів відходів у море і спорудження берегових підприємств по їх переробці й утилізації. Постанова також передбачає обмеження бурових, вибухових, геолого-розвідувальних та інших робіт, які негативно впливають на живі ресурси акваторії Азовського і Чорного морів.

Останнім часом різко посилилося забруднення акваторії Балтійського моря. У придонних водах розвивається раніше невластиве для Балтики сірководневе зараження, яке змертвило органічний світ вже на 40 тисячах квадратних кілометрів морського дна. Це пояснюється насамперед надходженням у Балтійську акваторію речовин, які поглинають розчинений у воді кисень. Скажімо, лише один літр нафти забирає кисень із сорока тисяч літрів води. А тим часом щороку у Балтику скидається близько 1 мільйона 200 тисяч тонн вбирних кисневопоглинаючих речовин.

Балтійське море — унікальний морський басейн планети. Його середня глибина — лише 60 метрів та й маса води — тільки 22 кубічні кілометри (навіть менша, ніж в озері Байкал). А надзвичайно покручена берегова лінія становить половину довжини земного меридіана — 20 000 кілометрів! Рівень водного дзеркала у Балтиці на півтора десятка сантиметрів вищий, ніж в Атлантичному океані. Ця дивовижна властивість пояснюється перевищеним притоком річкової води порівняно з пропускною спроможністю зливної протоки.

Води Балтійського моря постійно борознять десятки тисяч суден. Через Кільський канал щороку проходить близько сімдесяти тисяч морських велетнів, у той час як через досить напружений Панамський перешийок — чотирнадцять тисяч. Не дивно, що таке інтенсивне судноплавство істотно забруднює балтійську акваторію. Крім того, у балтійські води потрапляють тисячі тонн нафти і нафтопродуктів на рік. Тільки в західній частині моря протягом трьох літніх місяців із суден скидається близько 100 тисяч тонн твердих відходів.

На Балтійському узбережжі живе близько 20 мільйонів чоловік, які в основному концентруються у п'ятдесяти великих містах. Країни Балтійського моря виробляють понад 15 процентів світової промислової продукції. Тут розвинене високоефективне сільськогосподарське виробництво, яке характеризується інтенсивним використанням отрутохімікатів та хімічних добрив — щороку у середньому півтора центнера на гектар. Промислові, сільськогосподарські та побутові відходи, що їх скидають у води морського узбережжя чи в річкові артерії, завдають серйозної шкоди органічному життю, котре аж ніяк не може похвалитися різноманітністю й щедрістю.

Нині в Ленінграді завершується будівництво комплексу очисних споруд, який перероблятиме на добу 750 тисяч кубічних кілометрів стічних вод. Великомасштабні очисні споруди цікаві своїм технічним розв'язанням, будують НДР та Фінляндія. Треба гадати, що цей приклад наслідують і інші прибалтійські країни. Балтійське море потребує захисту!

Сергій МОРОЗ,
доктор геолого-мінералогічних наук;
Микола ОГНЯНИК,
кандидат геолого-мінералогічних наук.

■

На Землі і в космосі

1965 РОКУ видатний конструктор космічних кораблів Сергій Корольов писав: «Ми... серйозно думаємо над тим, що космонавт, який вийшов у космос, має виконати всі необхідні ремонтно-виробничі процеси аж до проведення там зварювальних робіт. Це не фантазія, а необхідність».

Чотири роки по тому радянські космонавти уже здійснили на навколоземній орбіті зварювання і різання металів. Видатний експеримент, проведений вперше у світі, підготували працівники Інституту електрозварювання імені Є. О. Патона АН УРСР. У космосі працювала створена радянськими вченими-зварниками універсальна установка «Вулкан» — прообраз майбутніх зварювальних космічних автоматів.

Після успішного завершення польоту перший космічний зварник Валерій Кубасов побував в гостях у патонівців. Космонавт розповів про свої враження, про роботу апаратури. А потім президент АН УРСР академік Б. Є. Патон вручив Кубасову посвідчення старшого наукового працівника Інституту електрозварювання.

Ще задовго до цих подій працівники інституту були добре обізнані з умовами космічного середовища. Хіба не є часткою космосу вакуумна камера електронно-променевої гармати, яка вже багато років застосовується для з'єднання металів? Впроваджений вченими метод забезпечує стерильну чистоту під час зварювання, а отже, високу якість зварних конструкцій.

Відтворити на Землі умови космосу нелегко. Тому перші установки електронно-променевого зварювання були невеликими і малопродуктивними. Нині в інституті створено потужні багатоканальні агрегати, що можуть водночас з'єднувати або різати кілька деталей. Метод набуває дедалі більшого поширення, особливо там, де виготовляють найвідповідальніші вузли машин і конструкцій.

Так само добре зарекомендував себе в космічному вакуумі і плазмовий струмінь, що його вчені пристосували для зварювання, різання і переплаву металів. Цілком природно, що коли патонівцям доручили підготувати експеримент у космосі, вони обрали для роботи на орбіті електронний промінь і плазмовий струмінь.

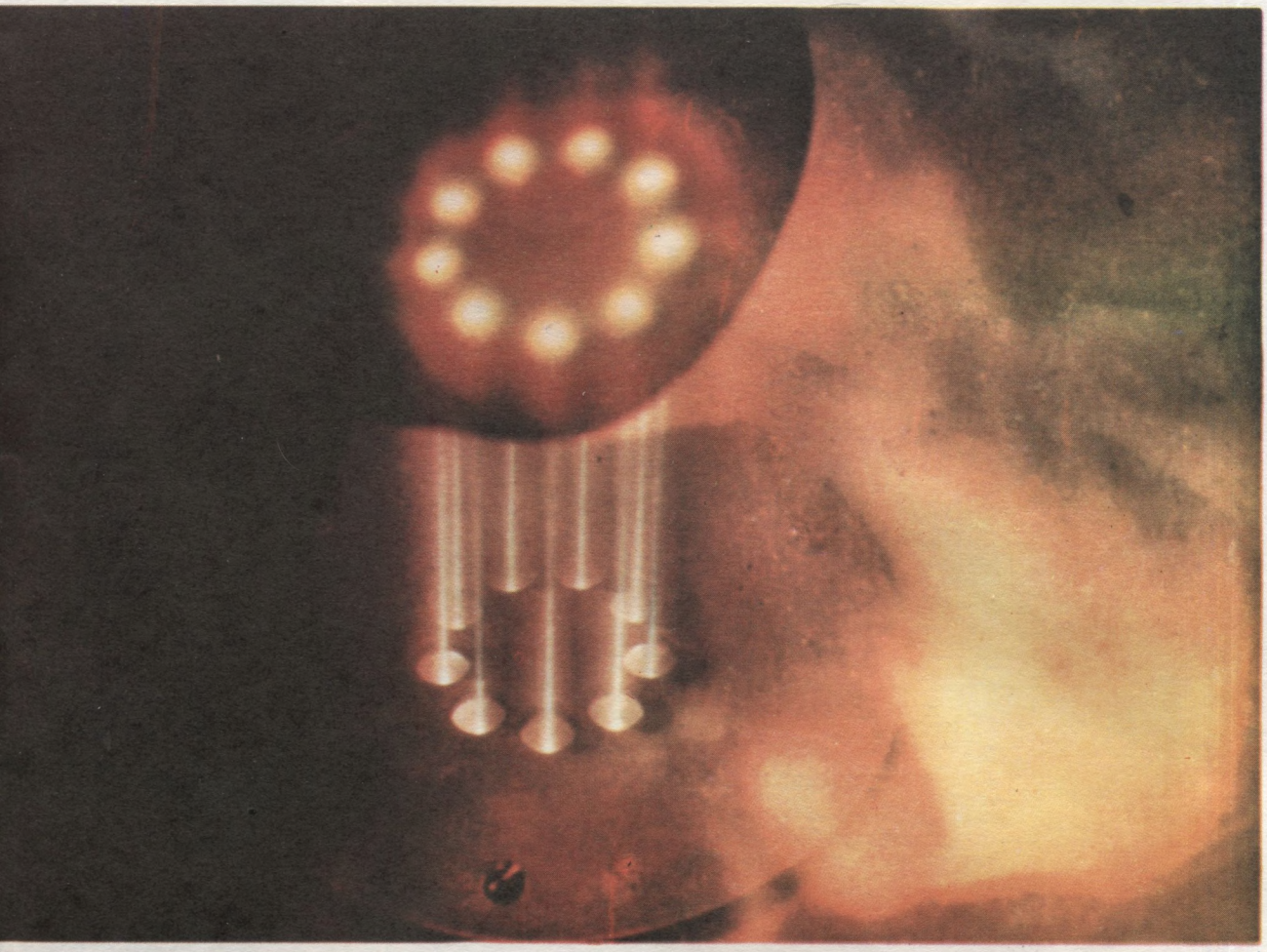
Поряд з ними у «Вулкані» посів місце і звичайний електрод, пристосований до нових умов. За допомогою цього традиційного знаряддя на Землі з'єднують металеві деталі будь-яких розмірів та форм.

Патонівці не вперше створюють апаратуру для роботи в новому, незвичному середовищі. Ще в тридцятих роках відомий український учений, нині академік АН УРСР К. К. Хрєнов вперше у світі запалив зварювальну дугу під водою. Проблема тоді здавалася нерозв'язною. Вогонь і вода,— хіба не виключають вони одне одного в тісному сусідстві? І все ж учений змусив горіти вогонь зварювання у воді, створивши спеціальні електроди. Нині зварювальні роботи під водою стали буденним явищем. Проте патонівці й досі працюють над удосконаленням цього методу, прагнучи зробити його ефективнішим, надійнішим, економічнішим.

Знайомство з численними розробками Інституту електрозварювання наводить на думку, що він уже «переріс» свою назву. Її було дано в часи, коли струм був єдиним засобом з'єднання металів. Сьогодні ж з ним змагаються ультразвук і електронний промінь, вибух і тиск, плазма і радіохвилі. Оригінальні, високоефективні методи обробки матеріалів дає практиці найбільший у світі зварювальний центр.

Льотчик-космонавт В. Кубасов знайомиться із спеціальною установкою «Вулкан» для електронно-променевого зварювання у невагомості.

Установка для зварювання великогабаритних деталей.



Багатопроменеве електронне зварювання.

Зварювання під водою.

Фото Ю. БАГРЯНСЬКОГО.

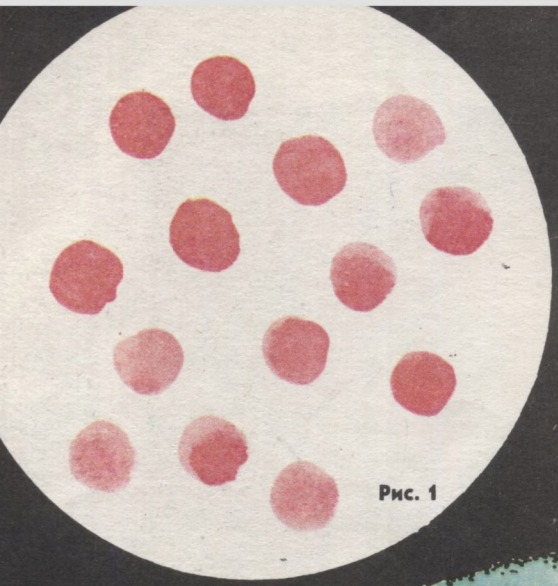
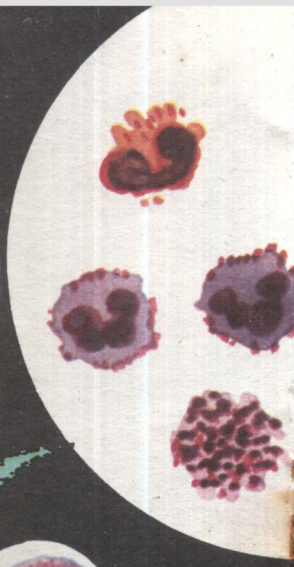


Рис. 1

Рис. 2



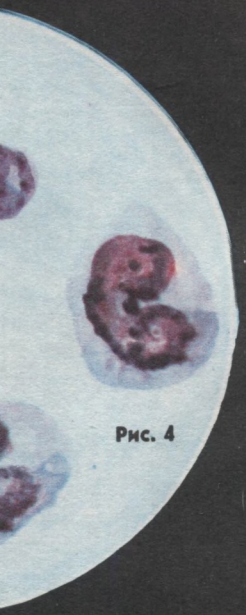


Рис. 4

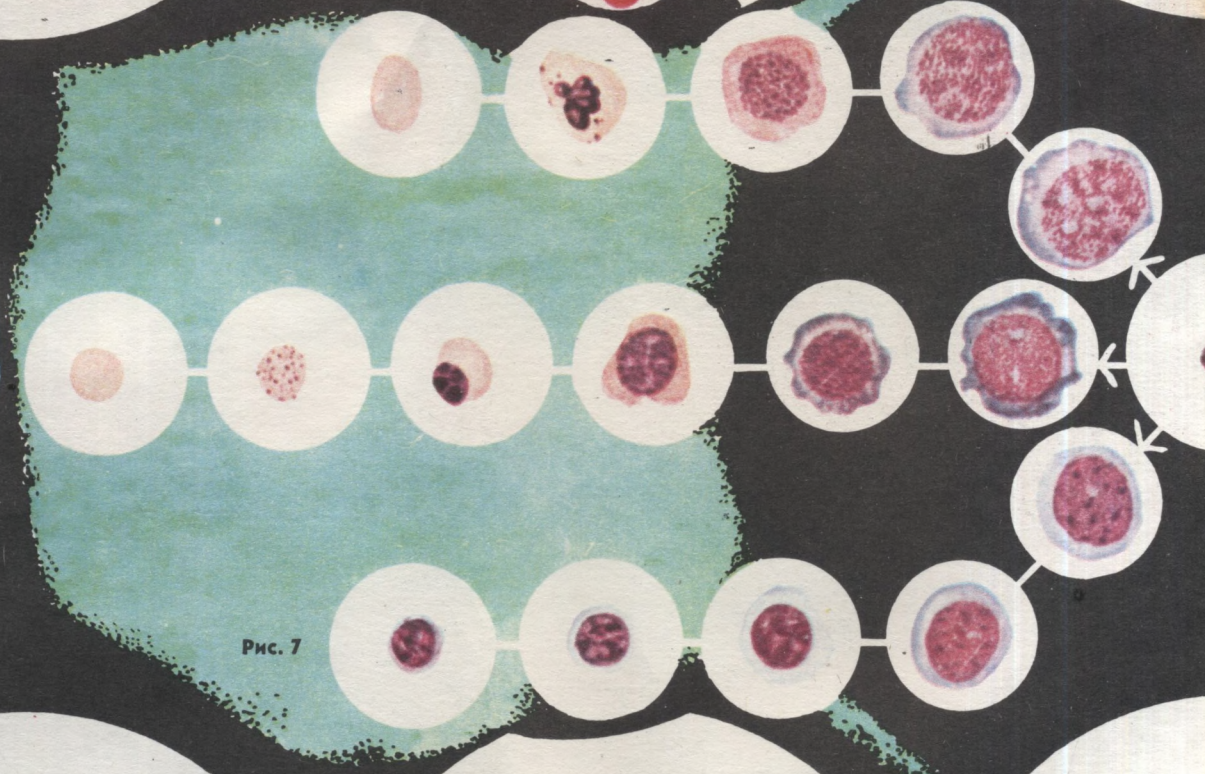


Рис. 7

Рис. 6

Рис. 8

Рис. 3

Рис. 5

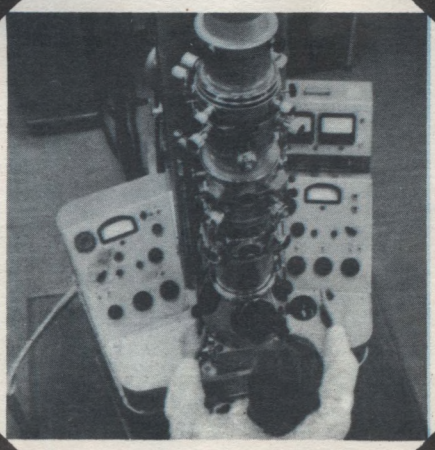


Рис. 9

Про складну і загадкову «біографію» клітин крові на сторінках 24—26 журналу розповідає у статті «Ріка життя» кандидат біологічних наук Елеонора Михайловська.

Перлина холодних морів

4 ЛИСТОПАДА 1741 року Вітус Берінг, повертаючись у Росію з Великої Північної експедиції, зазнав корабельної аварії. Величезна хвиля перекинула «Св. Петр» через бурун у бухту невідомого острова. Для експедиції, яка впродовж багатьох місяців терпіла неймовірні злигодні — нестачу води й провізії, цингу,— це стало порятунком. Але сам Берінг, що уже давно був тяжко хворим, через місяць помер. Згодом землю, до якої прибило його корабель, назвали островом Берінга, а всю групу островів — Командорськими, на честь загиблого капітана-командора експедиції.

Решта учасників подорожі прожили на острові до літа 1742 року. Серед них був молодий тоді вчений Георг Стеллер, який прославився описом цього плавання: він замалював, зокрема, величезного морського ссавця, що згодом цілком вимер, а в науці залишився під назвою корови Стеллера.

Зараз Командорські острови входять до Камчатської області Хабаровського краю,— лише 200 кілометрів відділяють їх від материка. Скелясті, хоч і невисокі — 600—700 метрів — острови є справжньою перлиною північної акваторії Тихого океану. Моряки й пасажири, що наближаються до Командорів, ще здалеку чують пташиний гамір — він настільки могутній, що заглушає шум штормів, які часто обрушуються на узбережжя. Тисячі птахів укривають урвища, влаштовуючись на найменших виступах каменистих схилів: десяти сантиметрів рівної площадки досить, щоб кайра, наприклад, відклала просто на камінь своє єдине яйце. Топорки, іпатки, пістряві моряки, великі конюги, червонолиці баклани, чайки, групуючись за видами, займають кілометрові території узбережжя,— в таких колоніях розміщуються сотні тисяч птахів. Базари — зручна форма розселення для птаства, вона допомагає їм охороняти яйця від пернатих хижаків. Та все ж таки й останнім перепадає: великі морські чайки, бургомістри оселяються неподалік від пташиних колоній і живляться яйцями й пташенятами.

Коли батьки летять у море по рибу, малюки лишаються беззахисні, хоча сусіди й намагаються прихистити їх під своїм крилом від невсипущого погляду хижака.

Яйце кайри вдвоє більше за куряче, отож і мисливці не від того, щоб прихопити десяток-другий. Кожне з них у вправного мисливця могло обернутися шкуркою песця: яйце підкладали як принаду в пастки. Щоправда, нині ці способи відходять у минуле: на островах створено великий звіорадгосп, що вирощує голубого песця. Науковці ведуть тут племінну роботу, і пухнаста продукція Командорів зараз відома чи не в усьому світі.

Клімат Командорських островів океанічний — тут прохолодне літо і помірна снігова зима, шар снігу іноді сягає триметрової товщини. Часто бувають землетруси — острови вулканічного походження, хоч діючих вулканів зараз немає. Землетруси нерідко супроводяться цунамі, тоді на острови обрушуються хвилі десятиметрової висоти.

Тільки-но розтане сніг, з'являються ягоди — голубика, жимолость; люди неспроможні зібрати весь багатий урожай, але їм охоче допомагають і птахи, і численні лісові звірі.

У травні в русла річок запливає морська риба — лосось, горбуша, кижуч, кета, щоб виметати там ікру і знесиленими повернутися в океан. Приречені невдовзі загинути, лососеві, мабуть, заздрять палтусу й камбалі, яким природа не наділила фатальним ритуалом продовження роду. У ці ж весняні дні біля пляжів з'являється камчатський краб, що зимував удалині від берегів, на глибині 200—250 метрів. Краби рухаються великими стадами — окремо самці і самки. Виловлюють їх спеціальними сітями, які затримують лише великі особини.

Не перевелися у прилеглих водах і кити — смугасті й кашалоти, а також білухи, косатки та інші мешканці океанських просторів. Світні рачки, молюски, бактерії, що масово розмножуються в холодних, але збагачених поживою товщах моря (вони активно переміщуються підводними течіями), влаштовують часом таку ілюмінацію, що на хмарах з'являється відблиск, нагадуючи сяйво вогнів далекого порту. В сусідньому Охотському морі світиться навіть крига,— це рідкісне явище не так давно вперше описав радянський дослідник І. Л. Перваков. Поверхня свіжозламаного криголамом льоду, писав він, «була ілюмінована світними цятками й іскрами».

Незліченні маси планктону — первісної ланки харчового ланцюга в морі — роблять Охотське море одним з найпродуктивніших районів риболовства. «За своїми рибними багатствами,— пише відомий знавець риб П. Ю. Шмідт,— воно посідає перше місце не тільки серед наших східних морів, а, мабуть, і серед усіх відомих нам морів».

Холодне Берінгове море оточує Командори, не дуже лагідний клімат панує над ними, а трави, що тут ростуть,— пишні й високі, тваринний світ багатий і різноманітний. Наче природа вирішила довести, що життя спроможне утвердитись і торжествувати всупереч усім лихам.

Фото В. ГІППЕНРЕЙТЕРА.

Дивитися, щоб чути

За рішенням Ради Міністрів УРСР на базі Київського науково-дослідного інституту отоларингології створюється перший в країні слуховідновний центр. Про деякі проблеми, що їх розв'язуватимуть у цьому науковому і лікувальному закладі, розповідає нашому кореспонденту директор інституту професор Олексій Іванович ЦИГАНОВ.

КОЛИ сліпій Іоланті коханий розповідає про красу навколишнього світу, вона лишається байдужою: вона щаслива у своєму блаженному невіданні. Дівчина відмовляється від операції, яка поверне їй зір, і тільки велике кохання змушує подолати своєрідний психологічний бар'єр...

І в житті подібна перешкода постає перед людьми, які від народження позбавлені якогось відчуття. Живучи у замкненому світі, вони повною мірою не усвідомлюють своєї фізичної неповноцінності, не страждають від того, що природа зачинила перед ними одне із своїх вікон.

Чи не тому так рідко вдається навчити мови людину, яка ніколи не чула, маючи, проте, цілком нормальні органи відтворення звуків. Людина може з'явитися на світ тільки глухою; глухонімою вона стає з роками, бо не користується своїм мовним апаратом. У неї формуються свої образи речей і явищ навколишнього світу. Щоправда, досвідчений педагог-дефектолог, використовуючи можливості зору, може розвинути і натренувати мовний апарат. Та, на жаль, глухі від народження, на відміну від тих, хто втратив слух пізніше, часто самі відмовляються від цього: природнішою і легшою їм здається мова жестів.

Правило, однак, не буває без винятків: люди сильної волі здатні подолати будь-які психологічні бар'єри. Ми захоплюємося глухими, які навчилися «слухати» очима, розрізняти слова за ворушінням губ, розмовляти нормальним голосом. А інші? Дорослим, які призвичаїлися до мови жестів, мабуть, краще дати спокій. А діти? За сучасного рівня медицини, психології і педагогіки є змога виняток зробити за правило: звільнити від німоти переважну кількість тих, хто народився глухим. Зрештою, їх можна підготувати до нормальної школи, до праці на звичайному підприємстві. Для цього треба встановити, що людина не чує, і розпочати навчання у ранньому віці, скажімо, у рік чи два. Тоді дитина, хоча і з труднощами, але охоче опановуватиме мову звуків, перед нею не стоятиме психологічний бар'єр, що його так важко здолати дорослим. Великою підмогою у навчанні можуть стати залишки слуху. Як свідчить медична практика, абсолютно глухих пацієнтів майже не буває; кожний з них чує нехай навіть дуже погано. Кілька років тому в нашому інституті за допомогою Українського товариства глухих була організована спеціальна група навчання дітей, що погано чують. Майже всі учні успішно подолали етапи навчального процесу, потім вступили в нормальну школу.

Нині перед сурдологами і психологами постає набагато складніше завдання: охопити навчанням не одиниці, а всю масу дітей, котрі погано чують, залучивши до педагогічного процесу батьків. Це завдання розв'язуватимуть у новому слуховідновному центрі, хоч головна його мета — повернути слух усім, хто його втратив внаслідок спадкового дефекту, хвороби чи травми.

Оглядаючи пацієнта, отоларинголог насамперед з'ясовує, який відділ органа слуху в нього уражено: звукопровідний чи звукосприймальний? У принципі, таке дослідження можна провести за допомогою камертона. Коли інструмент прикласти до кістки черепа, то пацієнт, у якого пошкоджено звукопровідний апарат, сприйматиме звучання. У нього порушена повітряна, а не кісткова провідність звуку. Людина з ураженими нервовими каналами передачі звуку в обох випадках чутиме погано.

Камертон — надійне, та недосконале знаряддя досліджень. Ставити діагноз за його допомогою — те ж саме, що зважувати ліки на магазинних терезах. То-

Працівники Київського науково-дослідного інституту отоларингології створили установку для дослідження слуху у дітей дошкільного віку. Вона проста в експлуатації і може використовуватись у різних лікувальних закладах. Зараз ведеться підготовка до її серійного випуску.

му отоларингологи взяли на озброєння більш тонкий інструмент — аудіометр, котрий працює з електронно-обчислювальною машиною. Прилад здатний створювати будь-які доступні для людського вуха звукові коливання і реєструвати реакцію пацієнта. Результати досліджень занотовують на аудіограму. Історія хвороби, записана на плівку, зберігається у пам'яті комп'ютера й полегшує постановку правильного діагнозу.

Якщо уражено звукопровідний апарат — людина буде чути. Ще 1957 року видатний хірург Олексій Сидорович Коломийченко вперше в країні провів свій скальпель за барабанну перетинку хворого — і людина почала чути. Згодом професору О. С. Коломийченку та ще кільком радянським ученим було присуджено Ленінську премію за розробку нових хірургічних методів лікування отосклерозу — ураження останньої ланки в ланцюгу слухових кісточок — стремінця.

Отосклероз — найбільш поширена хвороба звукопровідного апарата, яка спричиняє глухоту. На жаль, досі остаточно не з'ясовано причину її появи. Ми не знаємо також, чому недуга обирає собі за жертву переважно молодих людей. З відкриттям слуховідновного центру, зокрема його теоретичного відділу, причину отосклерозу напевне буде розкрито. Тоді, мабуть, скальпель поступиться місцем перед безболісними, неруйнівними терапевтичними методами лікування.

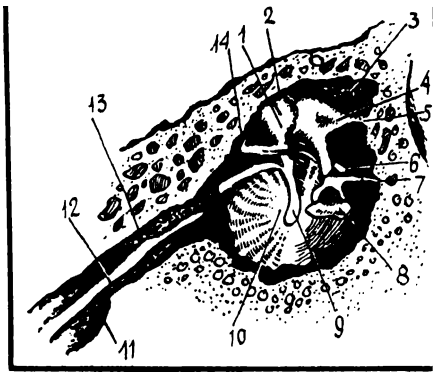
Часто лікарі зустрічаються ще з одним ураженням вуха — тимпаносклерозом, яке буває у людей, які перенесли отит — запалення середнього вуха. Після уявного одужання в барабанній порожнині можуть утворитися щільні рубці та вапнякові відкладення, що прирікають на нерухомість слухові кісточки і барабанну перетинку, позбавляють їх здатності проводити звук. Тепер хірурги успішно звільняють середнє вухо від рубців, відновлюючи важливі функції органа. Якщо це не вдається, слухові кісточки замінюють штучними. Нині такій заміні підлягають будь-які деталі звукопровідного апарата, якщо вони спотворені хворобою. Людина виявилася не гіршим творцем, ніж сама природа.

Якби ми вміли так само успішно заміняти уражені деталі звукосприймального апарата, проблема глухоти була б розв'язана. Поки що доводиться покладатися на пасивні методи лікування. І хоч цих методів дуже багато, жоден з них не дає остаточного зцілення. Проблема ускладнюється у зв'язку із збільшенням невритних захворювань. Незважаючи на пристосованість до змін у навколишньому середовищі, слухові нерви в сучасних умовах життя зазнають певного негативного впливу.

Американські вчені недавно обстежили слух жителів африканських джунглів, яких не торкнувся розвиток цивілізації. Виявилося, що вони сприймають звуки у ширшому діапазоні частот, ніж жителі великих міст. З цього спостереження вони зробили висновок, що первісні люди чули краще за сучасних. Цілком імовірно, не дістаючи стимулу до загострення своєї здатності, орган слуху зазнав деякого регресу. Наше життя не залежить тепер від того, чи почуємо ми вчасно шурхотіння дичини, що крадеться в лісі, або наближення грізного хижака. Та все ж головною причиною звуження діапазону доступних нам звукових частот, а заразом і збільшення кількості захворювань звукосприймального апарата є вплив деяких негативних факторів нашого життя: підвищеного рівня шуму та вібрації, забруднення середовища тощо.

Люди, які погано чують внаслідок невриту, поки що всі свої надії покладають на слухові апарати. Медики та інженери різних країн посилено працюють над їх удосконаленням. Деякі зразки можуть правити за ілюстрацію досягнень мікромініатюризації і технічної естетики. Проте найістотнішу їх ваду ще не усунуто. Серійні слухові апарати адресуються всій масі хворих і підсилюють тільки певний звуковий діапазон. Нагадаю, що молоді люди, які живуть у місті, сприймають звуки від 30 до 18000 герц. Мешканці джунглів — від 20 до 20 000. А один з найкращих апаратів АК-1 працює в діапазоні 100—3 000 герц. Перефразуючи відомий літературний афоризм, можна сказати: всі апарати працюють однаково, та кожна людина хворіє по-своєму.

Безжально руйнуючи нервові провідники звуків, недуга не порушує всіх зв'язків між середнім вухом і мозком. Якась частина нервових клітин зберігає здатність сприймати звуки, але у дуже вузькому діапазоні частот. Уявіть собі зіпсований радіоприймач, в якого діє тільки певний діапазон хвиль. Передачі на інших хвилях для нього недоступні. Хвора на неврит людина чутиме тільки ті підсилені звуки, що їх сприймають слухові нервові закінчення, які помилувала хвороба. Добре, якщо ці залишки слухового апарата працюють в унісон з електронним підсилювачем. Бо інакше він мало чим зарадить хворому.



Барабанна перетинка і слухові кісточки з боку барабанної порожнини:

1 — голівка молоточка, 2 — верхня зв'язка голівки, 3 — верхня розширена куполоподібна частина барабанної перетинки, 4 — ковадло, 5 — зв'язка ковадла, 6 — барабанна струна, 7 — конусоподібне підвищення, 8 — стремено, 9 — рукоятка молоточка, 10 — барабанна перетинка, 11 — євстахієва труба, 12 — перегородка, що відокремлює півканал слухового отвору від півканалу напружувача барабанної перетинки, 13 — напружувач, 14 — верхній відросток молоточка.

Отже, потрібні апарати індивідуального користування, які б підбирали так само, як окуляри,— залежно від дефекту. Щоправда, світ звуків для глухих, озброєних таким апаратом, буде дещо одноманітним, збідненим. Одні з них сприйматимуть скажімо, звучання симфонічного оркестру так, ніби грають самі тільки скрипки, інші почують гуркіт барабанів. Одним тоном звучатимуть для них голоси різних співрозмовників. І все ж вони чутимуть, розрізнятимуть слова, спілкуватимуться. Така перспектива надихає дослідників, змушує прискорювати пошуки.

У сурдологічній лабораторії, якою керує доктор медичних наук Володимир Базаров, вже створено кілька експериментальних зразків апаратів індивідуального користування. Зараз вони проходять випробування. Впровадження у клінічну практику відбудеться, мабуть, у слуховідновному центрі, в якому працюватимуть представники медичних і технічних фахів.

Нарешті, саме з цим комплексним закладом пов'язані наші надії на остаточне розв'язання проблеми глухоти, спричиненої невритами. Суть ідеї полягає в заміні природного звукосприймального апарата штучним, створеним у лабораторії. Мова йде про своєрідне електронне вухо, яке б сприймало звукові коливання й передавало їх у слухові нервові центри. Головною деталлю апарата мають бути вживлені в мозок електроди — аналоги слухових нервових закінчень.

У деяких наукових закладах світу, зокрема в нашому інституті, вже зроблено перші спроби створити такий апарат. Вони ще раз засвідчили, яким складним і тонким є наш орган слуху, як нелегко відтворити його в металі.

Звучання скрипки, перекоти грому, шелест листя — всю розмаїту гаму звуків як коливання певної частоти та амплітуди спочатку сприймає барабанна перетинка. Звукові коливання передаються через молоточок та коваделко стремінцю, кінець якого крізь овальне віконце виходить у внутрішнє вухо, виповнене рідиною. Коливаючись, стремінце змінює її тиск. Саме тут межують звукопровідний і звукосприймальний апарати. Нервові закінчення завитка, занурені у рідину, вловлюють ці зміни тиску і перетворюють їх на електричні імпульси; в мозок надходить інформація, потрібна для синтезу звукового образу. Мініатюрний, розміром з горошину завиток, можна порівняти з тисячострунним музичним інструментом. Кожна струна настроєна на певну звукову хвилю, водночас поєднуючись, вони створюють закодовану в електричних сигналах звукову палітру. Якщо продовжити порівняння, то електроди являють собою розладнану гітару. Це надто примітивний інструмент, неспроможний викликати своїм звучанням складні слухові образи. Глуха людина, якщо їй вживити електроди, чутиме, але все розмаїття звуків вона сприйматиме як суцільний звуковий фон.

Попри всю свою фантастичність, ідея створення штучного нервового каналу передачі звуків не здається нездійсненною. Головне — дослідники накреслили шляхи її реалізації. І це дає підстави сподіватися, що у недалекому майбутньому глухота буде остаточно переможена.

Бесіду записав Віктор ЖАРОВ.

Урок для дорослих

Третій член сім'ї

ЯК часто ми не помічаємо або не хочемо помічати, в якому настрої йде Івасик чи Галинка до школи, що їм, крім шкільного сніданку, дали в дорогу батьки — бадьорість, оптимізм, гарний настрій чи сум і дитячий біль?..

Педагогічний досвід і тривалі спостереження дають підставу твердити, що близько 89 процентів учнів з тих, котрі вчаться «задовільно» і «незадовільно», — як правило, діти з тих сімей, де стосунки між членами родини далекі від нормальних, щирих взаємин, де грубість стала основним чинником спілкування, де вітри житейської буденщини травмують психіку ніжних, несформованих пролісків людської весни — дітей. Я вже не кажу про ті сім'ї, де батьки вживають надмір спиртного і цим просто калічать дитинство.

Сімейні чвари нерідко на все життя травмують психіку дитини. І важко сказати, чи винесе з такої сім'ї майбутня людина зерна добра, поваги, справедливості, любові до людей, до Матері, Жінки, Батька?

У такій родині дитина, як правило, виростає уразливою, з травмованою психікою, складним характером. Бо саме в дитинстві людина найчутливіша до душевних ран, що їх завдають дорослі, батьки у нападі роздратованості, гніву, через свою життєву невлаштованість. Виховувати почуття і емоції дітей треба дуже обережно, не принижуючи людської гідності, навіть у тому разі, якщо вони вчинили щось негаразд.

Виховувати в дитині почуття страху — значить виховувати неповноцінну людину, яка не зуміє відстояти свою людську гідність, відступить з дороги, коли треба дати відсіч порушникові громадського порядку, пройде байдуже повз чужу біду.

Діти все пам'ятають, усе сприймають серцем — і добро, і зло. У наш вік бурхливої науково-технічної революції дуже ущільнюється робочий день кожного працівника. Ми не встигаємо все зробити, все побачити, задовольнити свої потреби. І все ж повин-

ні знаходити час для дітей, для прогулянок з ними, для щирих, душевних «дорослих» розмов, які так полюбляють діти, — про героїзм, мужність, любов і ніжність старших поколінь.

Ми живемо для дітей, для їх щастя і духовного розквіту. Мені шкода тих батьків, яким діти набридають своїми питаннями, своїми вимогами до них, нехитрими дитячими «клопотами.

Я слухав одну таку маму на зборах, яка, не соромлячись присутніх, заявила: «Не можу я жити тільки для дітей, я ще молода і хочу жити для себе...»

Якось я вирішив з'ясувати, чи так уже окремі батьки перевантажені роботою, що не мають часу піти із своїм сином чи дочкою в ліс, по гриби, на рибалку, в театр, відвідати родичів. І виявилось, що на хокей чи футбол витрачається і година, і дві, а на те, щоб підписати щоденник своєму синові, поговорити з ним про шкільні справи, про його плани, не вистачає й півгодини.

Чого ж бракує декотрим нашим батькам? Культури? Людяності? Відповідальності за соціальний аспект у вихованні? І того, і того. Бракує знань із сімейної педагогіки, загальної культури людських взаємин.

Ось що писав з цього приводу А. С. Макаренко: «...Не думайте, що ви виховуєте дитину тільки тоді, коли з нею розмовляєте, чи повчаєте її, чи наказуєте їй. Ви виховуєте її кожної миті вашого життя, навіть тоді, коли вас немає вдома. Як ви одягаєтесь, як ви розмовляєте з іншими людьми і про інших людей, як ви радієте чи сумуєте, як ви поводите себе з друзями і з ворогами, як ви смієтесь, читаєте газету — все це має для дитини велике значення. Найменші зміни в тоні дитина бачить чи відчуває, всі повороти вашої думки доходять до неї невидимими шляхами, ви їх не помічаєте. А якщо вдома ви нечемні або хвалькуваті, або лиячите, а ще гірше, якщо ви ображаєте матір, вам уже не треба думати про виховання: ви вже виховуєте ваших дітей, — виховуєте погано, і ніякі найкращі поради й методи вам не допоможуть».

Етику і естетику, психологію і педагогіку, як відомо, не вивчають у середній школі. Та й не в усіх вузах майбутні інженери чи економісти знайомляться з цими складними науками про закони людського спілкування. Але ж усі вони працюватимуть у колективах, з колективами, з людьми, створюватимуть свій колектив, радянську сім'ю. А де, в якому закладі вчать, як треба підходити до створення сім'ї? З яких позицій треба виходити, обираючи друга? І чи завжди батьки говорять з дітьми про найінтимніше, найделікатніше, у стосунках дівчини і юнака?

От і виходить, що про всі ці питання підлітки дізнаються на вулиці, у дворі свого будинку від цілком випадкових, а то й сумнівних друзів.

Про основи фізіологічного дозрівання підлітків, сексуальне життя молодої сім'ї, відносини молодого подружжя, психологічну контактність членів сім'ї в наших бесідах і лекціях ми говоримо ще досить мало, дуже рідко діляться своїм досвідом і батьки. І молоді люди не знають, як побудувати свої відносини, тим більше, коли з'являється на світ третій член родини.

Йому, тому третьому, — або загальна увага всіх членів родини, або, як це буває, почувається він у сім'ї як «третій зайвий». Звідси починаються маленькі конфлікти, життєві труднощі, які не завжди розв'язуються розумно, з позицій доброти, сердечності, взаєморозуміння. Очевидно, настав час приділяти більшу увагу соціологічному аспектові радянської сім'ї, проблемам сімейного виховання.

Може, варто було б хоча б у порядку додаткових занять ввести в школі такий предмет, як сімейна педагогіка: для його читання слід було б запрошувати лікарів, гігієністів, психологів, педагогів, сексологів. Загальна необізнаність з проблемами створення молодої сім'ї, виховання дітей дошкільного віку дуже дорого потім коштує суспільству і кожній сім'ї зокрема.

Ми здебільшого помічаємо, в якому настрої прийшов на роботу Іван Іванович чи Ніна Петрівна, але рідко звертаємо увагу, в якому настрої йде до школи Галинка чи Петрик. Ще прикріше, коли цього не помічає учитель у класі. А діти надзвичайно чуйні до уваги, доброзичливості, справедливості, людяності.

...Дитина прийшла до школи знервована, не підготувавши як слід домашнього завдання (перед цим «з'ясовували» свої стосунки мама й тато), до того ж і вчителька прийшла на урок не в найкращому настрої, поставила учневі чи учениці двійку за невиконане завдання. Вдома батько зазирнув у щоденник (що рідко з ним трапляється), взявся за ремінець... А якщо такі випадки траплятимуться часто? Чи можна сподіватися, що дитина виросте доброю, людяною, із здоровою психікою?

Краса людських взаємин у різноманітних, нехай найскладніших ситуаціях людського буття, повинна становити серцевину мікроклімату сім'ї, школи, колективу. Мікроклі-

мат для себе і своїх близьких ми створюємо на невеликому просторі людського спілкування, своєю мовою, культурою, своїм ставленням до тих, з ким працюємо чи вчимося. І треба, щоб завжди ми бачили перед собою людину з притаманними їй індивідуальними особливостями, характером, психікою, інтелектуальними потенціями, зважали на ці якості, тактовно і вміло шліфували грані її таланту, характеру, почуттів і сприймань.

Людина не народжується з поганими чи хорошими смаками, добрим чи злим характером. Ці якості формуються під впливом тривалого спілкування з людьми, в процесі сімейного, а також суспільного виховання.

...Ще й тепер відчуваю запах щедрого батьківського поля з чебрецем і польовою ромашкою, схиленими додолу колосками пшениці, поле душевної щедрості і любові до людей — поле мого дитинства. Батько сіяв поле вже смертельно хворий, він добре знав, що не йому збирати стиглі колоски пшениці, не йому вдихати п'янкий запах скошеної ниви. Та назавжди запали в моє дитяче серце його мудрі і добрі слова — завжди, сину, треба сіяти ниву для людей, щедру, сонячну. Бо добре зерно завжди проросте на радість людям, на добро. А від цього людина стане і щедрішою, і щасливішою.

А ще я пам'ятаю, що в нашому домі всі члени родини мали свої доручення, всі в міру своїх сил працювали, допомагали мамі, бабусі по господарству, працювали на городі, ловили рибу, рубали дрова. В домі завжди панувала атмосфера доброзичливості і взаємодопомоги. І ми не могли, не мали права не працювати чи погано вчитись у школі.

Нехай тепер, коли газ, вода і світло прийшли в наш дім, немає потреби рубати дрова чи носити воду, але створити в сім'ї обстановку взаємної допомоги, взаємної підтримки, уваги ми повинні. Це не тільки сприяє створенню мажорного настрою, це оберігає нервову систему від потрясінь, забезпечує високий виробничий ритм людини на підприємстві. Мікроклімат сім'ї і мікроклімат шкільного колективу повинні бути тотожними. І вимоги, і увага до дитини, і традиції.

Іван
ГРИШАЙ,
директор Горохівської середньої школи ім. І. Я. Франка Волинської області, кандидат педагогічних наук, заслужений учитель УРСР.

Психологічний портрет дитини

Олександр
ЛУК,
кандидат філософських наук

Продовжуємо публікувати дослідження кандидата філософських наук О.Лука «Психологічний портрет дитини». В ньому розповідається про психологічні особливості поведінки дитини від двох до п'ятнадцяти років. В № 9 вміщена вступна стаття а також розповідь про психологічні особливості дворічної дитини. В наступних номерах журналу ми продовжимо друкувати ці нотатки. Сподіваємося, вони зацікавлять батьків, педагогів, допоможуть у вихованні підростаючого покоління.

Трирічні

ТРЕТІЙ рік життя дитини — нелегкий для батьків. Аж ось дожили вони до того дня, коли їй минуло три. Ваш син чи дочка ступили на поріг четвертого літа свого буття. Дитина цього віку знову ніби повертається до періоду врівноваженості. Її просто не впізнати. І поводить себе вона упевненіше. Її не так «стрясають» емоційні бурі, вона позбулася багатьох тривог, одійшло чимало страхів, які звідусіль напосідали на неї. Тому вже немає потреби так строго додержуватися ритуалів — певної послідовності дій перед їжею, сном і т. п. Трирічний малюк не так наполягає, щоб усе робилося, як йому хочеться. Ще рік тому це був справжній бунтівник; тепер він поступливіший, легко погоджується з мамою чи бабусею, старається зробити їм приємне, щоб його похвалили. Відомо, є настанова приймати у будинки відлочинку, пансіонати разом з батьками дітей лише з чотирирічного віку. Очевидно, це рішення ухвалено без знання дитячої психології. Адже трирічні спокійніші, поступливіші, лагідніші, і їх сусідство, як правило, не таке докучливе, як чотирирічних. Трирічні малюки людям стороннім куди симпатичніші. Така дитина може здивувати батьків, попрохавши дозволу на те, що досі робила без усяких запитань. Дедалі відчутнішим стає «дух співробітництва» з дорослими. Завдяки цьому полегшується спілкування малюка з батьками, старшими братами і сестрами, а також із сторонніми людьми. Рік тому з ним ще рано було про щось міркувати, в чо-

мусь переконати. Тепер це можливо, але ж, застережемо, користуватися засобами переконання, наполягати на розумності того або іншого вчинку слід обережно, з почуттям міри: адже дитині швидко набридне таке «роздумування», малюк, як дорослий на нудній чи занадто довгій лекції, переключить свою увагу на щось інше, перестане слухати і відтак змарнується все ваше красномовство.

Трирічні дуже чутливі до емоційного клімату в родині, сказати простіше — до стосунків батьків. Навіть дрібна незлагода, не кажучи вже про сварки, псує дітлахам настрій, порушує звичний режим побуту. Малюк у такій родині «ні з сього ні з того» починає капризувати, плаче, стає упертим, неслухняним.

Якщо ж батьки між собою ласкаві, приголубили одне одного, трирічний малюк (так само, як і чотирирічний, п'ятирічний) одразу ж помітить це, весь засяє радістю, тієї ж миті кинеться до них, вигукуючи «І мене!», «І мене!».

На четвертому році життя дитина вже не так наполегливо домагається, щоб задовольняли її бажання. В поведінці малюка стає менше різкого невдоволення (наприклад, коли він лягає на землю і відмовляється йти далі). Він починає розуміти, що в певному випадку йому слід чимось поділитися, десь поступитися, зачекати, скажімо, своєї черги... Відчутнішою стає здатність чекати. Зростає обсяг уваги, дитина може вести бесіду довше, не перескакуючи, як досі, з однієї теми та іншу. Трирічний малюк тримається значно впевненіше — його не так мучать тривоги і страхи. Рухи більш цілеспрямовані, координовані. Він терплячіший, коли його одягають, краще контролює себе, коли чимось невдоволений під час гри зі своїми ровесниками.

Більша впевненість у собі частково пов'язана з розвитком мови. Тепер дитина краще розуміє інших, повніше виявляє свої почуття словами (дворічна часто страждає від того, що її не розуміють, а вона не в змозі «виразити себе»). Здатність висловлюватися, сказати вголос про те, що неприємно, допомагає дитині краще контролювати свою поведінку. Якщо малюк скаже «я тебе не люблю» чи навіть «ненавиджу», він уже не вдаватиметься до активних дій — не штовхне, не вдарить, не плюне тощо.

У міру становлення мови дедалі більше розвивається уява і фантазія. Дитині подобаються слова, вона охоче слухає і запам'ятовує нові. Іноді виголошує справжні «драматичні монологи», мовби розмовляє сама з собою, узгоджує слова з певними діями. Таким чином малюк тренує, розвиває свою мову.

Трирічний охоче грається із своїми однолітками. Досі, спілкуючися з іншими дітьми, він робив щось відмінне, незалежне від них. Кожний перебував у своєму власному світі. Тепер дитина по-справжньому грається з іншими, «співробітничає» з ними: дає свої іграшки або навзамін одержує інші, чекає своєї черги, щоб з'їхати з гірки, біля гойдалки тощо. Дитина на четвертому році життя загалом перебуває у стані рівноваги, у злагоді із своїм «я». Це радісний період життя. Дитина любить своїх батьків, їй подобається, коли нею задоволені інші. Батькам у цей час дитина дає багато радості.

Чотирирічні

Коли дитині виповнюється чотири, рівновага, що стала вже для батьків звичною, приємною рисою їхнього трирічного малюка, порушується. Звичайно, це необов'язково настає саме у чотири. Іноді «стадія чотирирічного» поминається в три з половиною роки, а коли — в чотири з половиною. Якщо батьки завчасно не попереджені і не знають особливостей віку чотирирічного, вони часто губляться. Їм здається, що допустили у вихованні якийсь прорахунок і тому із симпатичного, славного трирічного малюка виростає «важкий» чотирирічний.

Діти цього віку люблять гратися в гурті. Друзі для них більше важать, ніж для трирічних, але ж спілкуватися їм з ними значно важче. Стосунки в групі чотирирічних досить бурхливі. Скажімо, у скверику склалася «компанія» з двох-трьох малюків. Новачка в це коло приймають неохоче. Навіть тоді, коли дорослі тактовно доможуться цього і дитину приймуть у гру, вона, щойно здобувши таке право, так само неприхильно ставитиметься до чергового новачка. У грі чотирирічних багато погроз, криків, голосних вимог. Вони штовхаються, часом досить активно виявляють своє невдоволення. Одна з найбільш характерних форм словесного спілкування — нестримні хвастощі. Діти часто обзивають одне одного «дурень», «дурна», дають прізвиська тощо. Такі малюки досить різкі, вдаються до грубощів, почуття свої висловлюють відверто, байдуже, що цим можуть образити свого товариша по грі чи батьків. Чотирирічний важко поступається у суперечках іншим дітям, він може стати деспотичним, забіякою, непокірним.

У цей час він переживає емоційні крайності: то сором'язливий і боязкий, то нестримно жвавий, галасливий. Знову може з'явитися потреба в «ритуалах»: перед тим як лягти в постіль, вимагає символічних дій у строгій їх послідовності. Його важче вдягати

і роздягати — тут теж треба виявляти витримку, виконувати дріб'язкові вимоги. Через тяжу емоційну неврівноваженість дитина часто плаче, скаржиться на щось, нудиться.

Рухи чотирирічного малюка поривчасті, він намагається когось ударити, штовхнути, часто щось перевертає в кімнаті, б'є. Мова його подібна до рухової поведінки: він усе перебільшує, часто без потреби підвищує голос. У цей період дитина виявляє великий інтерес до мови: вона просто зачарована словами, їх звучанням, охоче вигадує слова, які нічого не означають, але римуються з тими, що їй знайомі.

На п'ятому році життя дитину починають цікавити слова, які означають різні частини тіла і «туалетні» дії. Вона дізнається, що «туалетні» слова чомусь дорослим не подобаються: надто вони їх соромляться, коли в домі гості. Зробивши таке відкриття, малюк не промине нагоди цим скористатися. Вимовляючи ці слова, він може зареготати, щоб дорослі більше звернули на нього увагу. Краще такі витівки не помічати. Якщо раз піддатися на цей «експеримент», дитина зрозуміє, що здобула ще один засіб впливати на батьків, привертати їх увагу. В цьому випадку період вживання таких слів триватиме довше. Коли ж не звернути на ці «вади росту» — одну з характерних особливостей цього віку, — дитина скоро перестане «смакувати» такі слова і до п'яти років не буде їх вживати без потреби.

Чотирирічний малюк нестримний і в стосунках з іншими людьми. Він зухвалий, не хоче виконувати прохання, наказ, гарячкує, погрожує дітям («я тебе вб'ю»). Його розуміння «права власності» дуже своєрідне — йому належить усе, що він бачить. Батьків іноді непокоїть таке ставлення до чужих речей. Вони міркують так: треба від цього відучити його зараз (іноді з допомогою ременя), а то, мовляв, звикне і згодом зазіхатиме на більше. Однак таке ставлення до власності випливає з логіки чотирирічної дитини, це природний наслідок обмеженості її мислення. Для неї «тримати в руках» однаково, що «володіти». Малюк вважає, що іграшка, яку він узяв у когось, належить йому, бо він зараз нею бавиться. Тому він готовий покласти її в кишеню і занести додому. Потрібно спокійно і лагідно пояснити йому, що іграшку слід повернути. Пам'ятайте, що навіть три чи чотири пояснення не змінять такого його ставлення до «власності»: мине ще кілька років, поки дитина навчиться поважати це право.

Енергія чотирирічного просто фантастична. Він бігає по квартирі, грюкає дверима, страшенно балакучий. Коли немає слухачів чи співрозмовників, він розмовляє сам з собою. Його здатність ставити запитання стає дедалі вигадливішою, і батькам часом здається, що їм вже бракує сили витримати зливу запитань.

Цю мовну активність дитини можна спрямувати у корисне, творче русло — грати з нею у різні мовні ігри, використовувати її потяг до римування і різних вигадок, найчастіше безглуздих слів. У чотирирічного вже досить розвинене почуття гумору, його тішать перебільшення, різні нісенітниці і безглуздя. Саме тому, що він добре відрізняє, де правда, а де дурниця.

Такий малюк охочий до лицедійства. Він удає із себе вовка, зайця, пробує відтворити сцену, яку бачив по телевізору або пам'ятає з книжки. Цю схильність теж треба підтримувати. Допоможіть йому влаштувати власний «лялковий театр» (використайте ляльки, які одягають на руку). У цей час дитина грається кубиками (складає будинки, палаци, башти, робить навколо них огорожу тощо). Хлопчик радіє, коли йому приносять автомобілі, літаки, кораблики. Він грається також і ляльками. Дуже подобається йому пісочниця. Бавитися у піску люблять дворічні й трирічні, але чотирирічні вже намагаються щось споруджувати. Їх приваблює і вода. Якщо немає струмочка, він охоче полізе в калюжу.

У канадського письменника Стівена Лікока є гумористичне оповідання про людину, яка скочила на коня і поскакала зразу на чотири сторони. Це дуже схоже на чотирирічного. Його невичерпна енергія і «плинність» думок приводять до того, що він разюче швидко змінює свої наміри і домагання. Він починає малювати собаку, та через кілька секунд уже домальовує до лап копита, а коня пробує перетворити на тигра чи крокодила. Коли його запитують, кого він хоче намалювати, відповідь здається зовсім логічною: «Звідки я знаю — я ж іще не закінчив».

Так само миттєво, без повного зв'язку, він переключається, коли розповідає про якусь подію чи пригоду, яка сталася під час прогулянки. Енергія чотирирічного б'є через край, тому часто потрібна «тверда рука», щоб стримувати, коли поведінка сина чи дочки переступає належні межі. Якщо батьки не виявлятимуть такої твердості, то їхнє чотирирічне чадо завдаватиме чималого клопоту. Це аж ніяк не означає, що дитині потрібна «диктатура». Вона не може і не повинна бути автоматом, який виконує будь-які команди. Дитина, що одразу і безумовно скоряється всім наказам, швидше заслуговує на жаліть. Якщо вона мусить виконати те, що їй наказали, то принаймні має право побурчати і трохи загаятися. Проте не більше. Якщо вимога батьків розумна, треба наполягати на її виконанні.

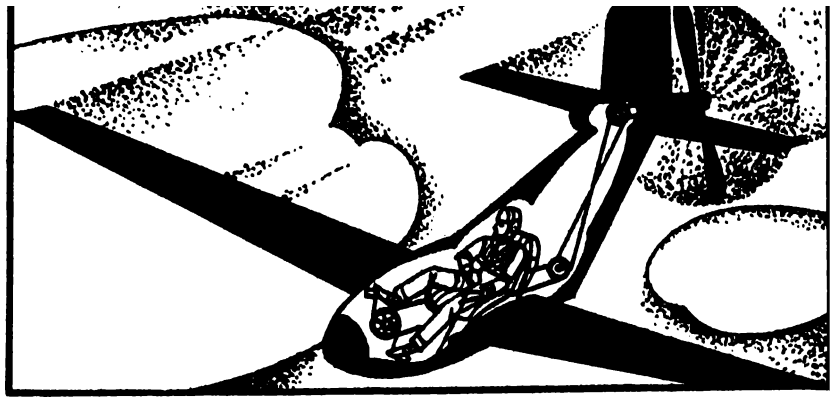
Чотирирічні люблять різноманітність. Їм швидко надокучає якесь заняття, певний ритм. Якщо виникає незгода і видно, що вона може перерости в конфлікт, краще до цього не доводити.

Виявляйте не тільки твердість, а й гнучкість: куди простіше буває відвернути увагу дитини, захопити її чимось іншим.

Таким чином, чотирирічний малюк може бути тихим і галасливим, кмітливим і винахідливим, він розуміє гумор і все хоче знати, він відвертий, прямолінійний і дуже хвальковитий. Його можна захопити спортом, давати перші уроки музики, малювання. Чотирирічний малюк гаряче береться за все і швидко байдужіє. Одне слово, він яскраво уособлює всі якості, почуття і як найбезпосередніше їх виявляє.

Розвиток дитини (фізичний і психічний) відбувається так, що періоди врівноваженості, збалансованості почуттів чергуються з періодами, коли ця рівновага порушується. Етапи «порушеної рівноваги» мають своє призначення — це перехідні періоди, коли один тип поведінки поступово змінюється іншим, більш зрілим. Такі переходи не можуть проходити плавно, вони супроводяться дисгармонією, і це, зрозуміла річ, виявляється у поведінці. Цей стан дитини важкий для батьків і дітей. Але ж це неминучі ступені розвитку на шляху до більш зрілих форм поведінки.

М'язольоти



Схематична будова м'язольота.

Віктор ГОНЧАРЕНКО,
майстер спорту СРСР

В АВІАЦІЇ, незважаючи на її бурхливий розвиток, досі лишається не розв'язаною проблема істинно пташиного польоту, тобто польоту за рахунок власних м'язів людини. Шукати корені цієї проблеми, мабуть, даремно: скільки існує людина, стільки вона заздрить птахам. І навіть тепер, коли літаки давним-давно вже випередили птахів за всіма показниками — висотою, швидкістю і дальністю польоту, — все одно, погодьтеся, дуже заздрісно бачити, як птах на наших очах легко і невимушено відривається від землі...

Згадайте легенду про Дедала та Ікара. На крилах, зроблених Дедалом з пір'я, скріпленого воском, Ікар піднявся аж до Сонця, за що заплатив життям: віск розтопився, і сміливець упав у море... Та, на жаль, не так швидко діло робиться, як казка мовиться. І знаменитий холоп Микита, і тисячі інших відомих і невідомих винахідників, що пробували літати, як птахи, відразу ж переконувалися, що людської сили для цього замало. Вчені докладно вивчили кінематику «махаючого» польоту і теоретично довели, що будь-які спроби літати по-пташиному приречені на невдачу. Виявляється, сила м'язів того ж таки горобця відповідно до його ваги в багато разів більша, ніж у тренованого важкоатлета, не кажучи вже про звичайних людей. Здається, крапка на проблемі поставлена фундаментально. І це тим більш прикро, що, як свідчать дослідження тих же вчених, крило птахів, тобто махаюче крило, має значно більший коефіцієнт піднімальної сили, ніж найкращі з аеродинамічної точки зору крила сучасних планерів.

Та як би там не було, ентузіасти й досі продовжують свої експерименти. Одним з них був київський авіаконструктор Олександр Маноцков, який ще на початку п'ятдесятих років працював над проблемою махаючого польоту і побудував для цієї мети планер з підресореними крилами. Коливалися вони під дією висхідних і низхідних потоків повітря. На жаль, через трагічну загибель Маноцкова під час випробування одного з планерів, експерименти залишилися незавершеними. Але в багатьох країнах світу пошуки тривають. Ми не маємо вірогідних даних про успіхи в цій справі, тому можна сказати одне: очевидно, час для таких звершень ще не настав.

Проте людська думка не зупиняється перед труднощами. І коли ще на зорі авіації винахідники переконалися на власному досвіді, що полетіти, махаючи крилами, не так просто, що «народжений повзати — літати не може», вони пішли іншим шляхом: змусили літати нерухоме крило. Спочатку з'явилися примітивні планери, на яких сміливці стрибали з пагорбів і веж, нерідко торуючи дорогу в небо ціною власного життя. А потім на планері встановили двигун з пропелером — так народилися перші літаки.

А тим часом деякі ентузіасти польоту з допомогою власних м'язів вирішили спробувати ще один «обхідний маневр»: якщо не вдається піднятися в повітря по-пташиному, то, може, пощастить «по-літаковому»? Якщо у людини руки слабші, ніж ноги, то чому б не зробити педалі, від яких ішла б передача на повітряний гвинт?

Слід сказати, ідея ця теж не нова. Ще в 1909 році в Парижі відбувся конкурс м'язольотів, на який було представлено 20 апаратів. Але жоден з них не відірвався від землі. Виявилося, що й цей шлях не такий простий.

На допомогу експериментаторам-практикам прийшли вчені. Аеродинаміки дослідили умови, за яких такий політ був би можли-

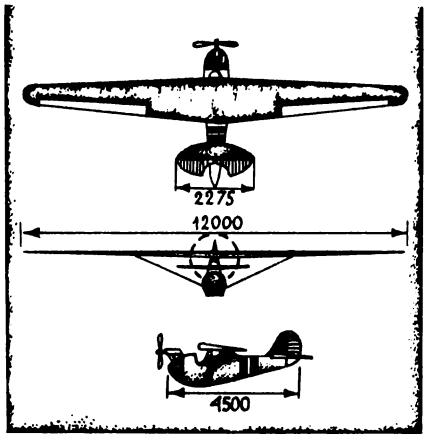
вий. На папері все виходило не так уже й безнадійно. Що потрібно для того, щоб м'язоліт полетів? Насамперед — щоб піднімальна сила апарата (крила) перевищувала його вагу. По-друге, щоб тяга повітряного гвинта була достатня для зльоту й утримування м'язольота в горизонтальному польоті. Формули показують, що чим більша площа крила, тим більша і його піднімальна сила. Багато важить і швидкість польоту: від збільшення її вдвоє піднімальна сила зростає в чотири рази.

Та навіть не обізнаним у теорії відразу було ясно, що великої швидкості за рахунок власної сили не розвинеш. Отже, лишався конструктивний шлях — крило з високими аеродинамічними якостями і досконалим профілем. Та чим більше крило, тим більше зростає загальна аеродинамічна сила опору, для подолання якої знову ж таки потрібна відповідна тяга. Формула потрібної для горизонтального польоту тяги має такий вигляд:

$$F = \frac{G}{K}$$ де G — польотна вага апарата, К — аеродинамічна якість. Таким чином, чим важчий Р менш досконалий апарат, тим більшу треба тягу для горизонтального польоту. Виходить замкнуте коло: щоб досягти потрібної піднімальної сили, треба робити крила з великою площею і розмахом, але це значно збільшує вагу апарата, і сили м'язів явно не вистачить, щоб надати повітряному гвинту достатнє число обертів і створити необхідну тягу.

До речі, аеродинамічна якість літаючого апарата К — це відношення коефіцієнта піднімальної сили до коефіцієнта загального опору повітря всього апарата в польоті. Практично він визначається якістю планерування, тобто відношенням дальності польоту до висоти, з якої почалося планерування. Наприклад, якщо з висоти одного кілометра апарат пропланерує 20 кілометрів, значить, його аеродинамічна якість $K = \frac{20}{1} = 20$; якщо пропланерує 35 кілометрів, якість виражається числом 35 і т. д. Чим більша аеродинамічна якість літаючого апарата, тим менша потрібна тяга повітряного гвинта для здійснення горизонтального польоту.

Та аеродинамічна якість не може зростати нескінченно. Якщо перші планери піонера авіації німецького винахідника Отто Лілієнталя мали якість не більше п'яти-шести одиниць, то сучасні найкращі планери мають щонайбільше 50—52 одиниці. І це майже вершина можливого, бо далі кожна одиниця якості дається з превеликими труднощами. Що ж до м'язольотів, то домогтися такої високої аеродинамічної досконалості за їх будови просто неможливо. В середньому їх якість коливається в межах 25—30 одиниць.



М'язоліт інженера С. Ченчиковського. 1935 р.

Одне слово, конструктори м'язольотів, беручися до роботи, відразу натрапляють на протиборство двох начал — «треба» і «можна».

Не дивно, що жодна з конструкцій на конкурсі мязольотів 1909 року не піднялася в повітря. За низької аеродинамічної якості і порівняно великої ваги апаратів сили м'язів просто не вистачало для створення необхідної тяги гвинта або для надання крилам махаючого руху.

Та винахідники не складали зброї, експерименти і досліди тривали. У 1935 році радянський інженер С. Ченчиковський спорядив планер Г-9 педалями і повітряним гвинтом, який приводився в дію через спеціальну передачу. Планер злітав, як звичайно — або з гумового амортизатора, або на буксирі за літаком, у вільному ж польоті планерист натискував на педалі, обертаючи гвинт.

Перші польоти показали, що планеристові бракує сил навіть для того, щоб хоч деякий час тримати планер у горизонтальному польоті. Працюючи педалями, він тільки дещо зменшував кут планерування. Це й зрозуміло. Польотна вага планера Г-9 дорівнювала 250—270 кілограмам, а його якість — 20 одиницям. Отже, для горизонтального польоту треба було 13—15 кілограмів тяги — розвинути її з допомогою ніг планерист неспроможний.

І все ж таки вже через рік в Італії з гумового амортизатора піднявся в повітря м'язоліт «Педаліанте», який пролетів 883 метри. Більшу частину цієї відстані вдалося подолати з допомогою повітряного гвинта — його приводили у рух педалі на зразок велосипедних. У 1937 році в Німеччині теж з гумового амортизатора злетів м'язоліт «Муфлі», що подолав відстань 712 метрів, з них 600 він летів у горизонтальному польоті.

Це був уже неабиякий успіх. Та розпочалася друга світова війна, і експерименти з м'язольотами припинилися.

1959 року англійський фінансист Генрі Крамер, щоб заохотити авіаконструкторів та аматорів працювати над м'язольотами, встановив нагороду в 5 000 фунтів стерлінгів для м'язольота, який подолає відстань в одну милю, тобто 1810 метрів.

Здавалося б, завоювати нагороду неважко. Якщо «Муфлі» подолав 600 метрів у горизонтальному польоті, то через 22 роки, за які авіація зробила величезний стрибок, ця відстань не становить особливих труднощів. А втім...

Справа в тому, що Генрі Крамер визначив досить жорсткі навіть для сучасної авіаційної науки і техніки умови конкурсу. По-перше, мязольоти повинні стартувати без будь-яких допоміжних пристроїв — катапульт, акумуляторів енергії і т. д. По-друге, політ має відбуватися не по прямій, а у вигляді дуже видовженої вісімки навколо двох поворотних пунктів, віддалених один від одного на відстань півмилі, і кожен з розворотів навколо контрольного пункту повинен бути на висоті не менше трьох метрів.

Всього дві умови, та які! Адже для того, щоб стартувати самостійно, треба розвинути значно більшу потужність, ніж потрібна для горизонтального польоту. Частина енергії піде на подолання тертя під час розбігу м'язольота, частина — на потрібний набір висоти. Крім того, два повороти на

180 градусів навколо поворотних пунктів не тільки збільшують фактичну відстань польоту, але й створюють додаткові труднощі: під час розвороту на літальному апараті треба робити відповідний крен, а це вимагає затрати енергії.

Так чи інакше у вересні 1961 року в повітря самостійно піднявся і пролетів 400 метрів на висоті до двох метрів м'язоліт «Пуффін-1». Наступного року він подолав відстань 903 метри по прямій. Але ще через рік цей апарат під час посадки зазнав пошкоджень.

«М'язольотна» лихоманка охопила весь світ. Апарати почали будувати в Німеччині, США, Франції і навіть у далекій Японії. Генрі Крамер у 1967 році збільшив нагороду до 10 000 фунтів стерлінгів і оголосив конкурс міжнародним. Тепер ведуться наполегливі конструктивні, технічні і наукові розробки способу літання з допомогою власних м'язів. В Англії збудовано новий досконалий м'язоліт «Пуффін-2»» з аеродинамічною якістю 35,5 одиниці, швидкістю польоту 29 кілометрів на годину і розмахом крила 28,36 метра.

Цікаво, що за таких розмірів апарат важить лише 63 кілограми. Він виготовлений з дуже легких сучасних матеріалів — пінопласту, пластичних мас, бальзи. Обтяжка каркасу крил, оперення і фюзеляжу — з дуже тонких (0,009—0,012 міліметра) полістиролових плівок. Цей м'язоліт розрахований на вагу пілота не більш як 68 кілограмів. При повній вазі 131 кілограм для горизонтального польоту на висоті три метри йому досить потужності 0,45—0,47 кінської сили. Для польоту з набором висоти по 0,3 метра на секунду потрібна потужність 0,58 кінської сили.

Медичні дослідження показали, що людина протягом години може розвивати потужність 0,3—0,5 кінської сили, а при короткому спурті — навіть до 1,4. Таким чином, сучасні м'язольоти все ближче і ближче підходять до фізичних можливостей людини. Але говорити про те, що рубікон перейдено, поки що рано. І конструкторам, і вченим, і технологам ще є над чим попрацювати. Про це свідчить і той факт, що нагорода Крамера досі не завойована. Тільки одному з м'язольотів вдалося виконати в польоті один розворот на 180 градусів.

У гонитві за нагородою деякі конструкторські колективи запрошують пілотувати м'язольоти не пілотів чи планеристів, а... майстрів велосипедного спорту, покладаючи надії на їх тренованні ноги. У Масачусетському університеті сконструйовано і виготовлено новий м'язоліт для двох осіб. Екіпаж має складатися з досвідченого планериста і... бігуна-марафонця, головне завдання якого — «крутити педалі». Час покаже, чи виправдає себе такий задум.

Та головне в тому, що м'язольоти все-таки полетіли. Хай ці польоти поки що дуже короткі і недоступні для всіх пілотів, та згадаймо, що перший літак братів Райт з бензиновим двигуном пролетів усього кілька десятків метрів.

До відтворення пташиного польоту ще дуже далеко. Але експерименти з м'язольотами свідчать, що вони все ж таки можливі. В принципі, як бачимо, людина спростувала висновки скептиків. М'язольоти уже перевищили кілометровий рубіж дальності польоту.

До читачів «Науки і суспільства»

Шановні читачі! За традицією наприкінці року редакція звертається до вас з анкетою. Просимо відповісти на ряд запитань, висловити свої думки, пропозиції і побажання, які допоможуть поліпшити наш журнал, зробити його цікавішим.

1. Ваша думка про журнал «Наука і суспільство» 1976 року? Що саме в ньому вас найбільше зацікавило? Чого не знайшли в журналі?

2. Нинішнього року на сторінках «Науки і суспільства» з'явилися нові рубрики: «Наука і людина», «Х п'ятирічка. Людина та її праця», «Галерея мистецтва», «Сміх по-науковому», «З лабораторії криміналіста», «Хатня енциклопедія» та ін. Ваша думка про них і пропозиції щодо нових рубрик на наступний рік?

3. Чи задовольняє вас рівень популяризації? Як, на ваш погляд, має змінюватись стиль викладу статей у журналі: в бік більшої популярності викладу чи, навпаки, — науковості, академічності?

4. Чи використовуєте ви інформацію, яку почерпнули з журналу, в роботі, житті?

Рослини розповідають про грунт

ПРО ТЕ, що рослини можуть розповідати про «якість» грунту, знали ще давні греки. Учень Арістотеля Теофраст за три віки до нашої ери говорив, що врожайність однієї й тієї ж рослини залежить від місця, де вона росте. За вмістом певних елементів або речовин у рослині або навіть в її попелі можна судити і про поклади того чи іншого металу, цінної промислової сировини. На цьому грунтується так званий біогеохімічний метод пошуків корисних копалин.

Але яким чином одна й та ж рослина може розповісти про різні грунти? На це питання вдалося відповісти колективу вчених Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і агролісомеліорації імені академіка Висоцького (Харків). Минулого року вони одержали авторське свідоцтво на фітотрофний метод оцінки родючості грунтів («фітон» — рослина, «трофе» — живлення). Щоб визначити, які живильні речовини забирають рослини з грунту, вчені провели багато хімічних аналізів. Знайдено спеціальні параметри оцінок живлення рослин. У своїй роботі, крім загальноприйнятих критеріїв, учені використали так званий «коефіцієнт тета», тобто поняття затрати живильної речовини на одиницю продукції. Коефіцієнт — то показник складних змін, що відбуваються в рослині, коли змінюється живлення. На ці зміни звертав увагу ще в XVII столітті французький дослідник Шарль Луї Монтеск'є.

Відомо, що рослинні продукти містять різну кількість білка та інших речовин. Та не всі знають, що кожна одиниця ваги або приросту тієї чи іншої рослини створюється дуже нераціонально — за рахунок неекономної витрати енергії і живильних речовин. В одних умовах рослина витрачає на центнер зерна, тонну сіна або кубометр деревини, наприклад, десять кілограмів азоту, а в інших — у п'ять разів більше, тобто рослина споживає багато, а віддає мало. Говорячи словами Монтеск'є, це відбувається за «недосконалого» типу живлення рослин. У цьому разі «коефіцієнт тета» зростає.

Автори нового методу довели відмінність живлення рослин на різних грунтах. Якщо рослини не підвищують «коефіцієнт тета», вони ростуть на грунтах з високою оцінкою. В іншому — людина повинна поліпшити його склад. В обох випадках за допомогою цього методу можна визначити, якої живильної речовини і скільки треба рослині на тому чи тому грунті.

Новий метод поки що випробували на лісових рослинах — багатолітниках. Але зроблено перший крок до того, щоб людина кваліфіковано «вислуховувала» розповідь рослин про землю, на якій росте.

5. Який технічний винахід, наукове відкриття ви назвали б дивом XX століття? Про що докладніше хотіли б дізнатися зі сторінок щомісячника?

_____

_____

6. Чи можете підказати галузь науки і техніки, яку обминула сучасна науково-популярна преса?

_____

_____

7. Чи стимулюють вас до творчості матеріали «Науки і суспільства»? Якщо так — чекаємо ваших статей і заміток.

_____

_____

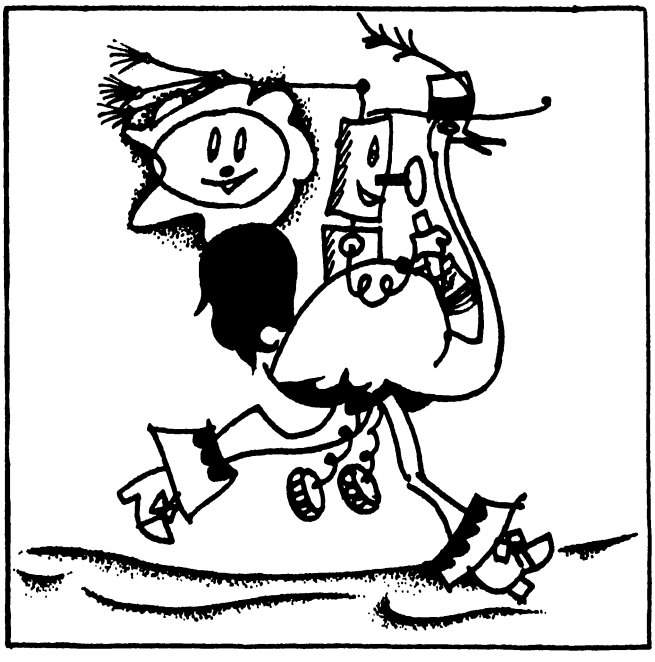
8. Ваш вік, освіта (науковий ступінь), фах, місце роботи, стаж як передплатника «Науки і суспільства». Прізвище, ім'я та по батькові (за бажанням).

_____

_____

Найзмістовніші, найоригінальніші думки і пропозиції ми опублікуємо в журналі й прагнутимемо їх реалізувати.

Відповіді просимо надсилати протягом місяця після виходу журналу на адресу: м. Київ-47, вул. П. Нестерова, 4, редакція журналу «Наука і суспільство».



Про неспокійних, про несхожих

Вірний покликанню

ЗА ЖИТТЯ цю людину називали невдахою. Блискучий знавець багатьох східних мов, він діставав поважні посади, проте скоро втрачав їх: його судження завжди розходилися з офіційними установками. Наділений літературними здібностями, пробував видавати журнали, та цензура закривала їх — через демократичну спрямованість. Ним цікавилися «сильні світу цього», проте недовго: він не хотів і не міг бути знаряддям їхніх авантюр. Наслідок такої «непрактичності» — нескінченні злидні.

Та попри все він мріяв про мандрівки в далекі країни й здійснював їх. Два рази був у Персії, три — в Індії, відвідав Африку, Аравію, об'їхав навколо світу.

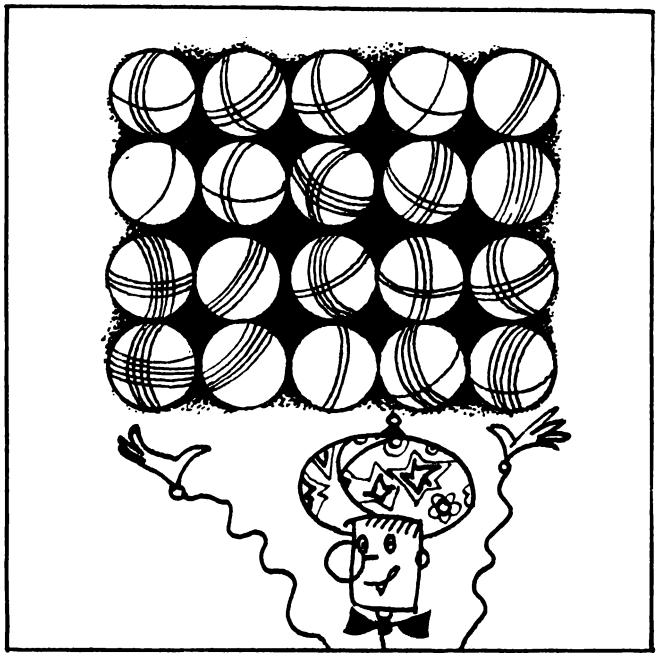
Зла доля переслідувала мандрівника й етнографа навіть після смерті: тривалий час його ім'я було незаслужено забуте.

П. І. Пашино народився 5 лютого 1836 року в бідній сім'ї півчого придворної капели, родом з Полтавщини. «Батько мій Іван Петрович Пашино походить з відомого роду прилуцьких козаків, які відзначилися за Петра I в поході на турків», — писав згодом Петро Іванович. Кровний зв'язок з Україною він відчував усе життя. У дев'ять років П. І. Пашино залишився круглим сиротою — почалися його поневіряння по Російській імперії, а згодом по світу. Багато східних мов він опанував, навчаючися спочатку в Казанській гімназії, а згодом у Петербурзькому університеті. В лютому 1861 року Пашино призначають другим секретарем російського посольства в Персії. Дипломатичної кар'єри він не зробив, зате об'їздив і описав цю країну. Перська екзотика йому не затуляла очей — насамперед бачив убогість і тяжку працю населення, свавілля феодалів. У статтях та книжках, написаних на основі зібраних матеріалів, Петро Іванович завжди ставав на бік пригноблених, і тому його одіссеї ніколи не підтримував уряд.

У першу мандрівку по Індії поїхав коштом приватних осіб, яких Пашино зумів зацікавити своїми планами. У 33 роки він переніс параліч і відтоді погано володів правою рукою і тягнув ногу. Однак енергійна вдача брала гору над недугою. З гуманних міркувань Пашино рідко користувався послугами провідників у Кашмирі — за звичаєм вони несли мандрівників на спині в спеціально зроблених корзинах. Щоб проникнути вглиб країни, Петро Іванович перевдягається арабом і ретельно натирається брудом, аби замаскувати білу шкіру. Він любив губитися в натовпі місцевого люду, глибоко перейматися його життям і звичаями. У цьому перевага Пашино перед іншими європейськими дослідниками, до яких слава була куди прихильніша. Один з місцевих правителів мало не розкрив інкогніто європейця; коли б не блискуче витриманий екзамен на знання Корану, ця пригода могла б закінчитися трагічно. Втім у Мадрасі англійці випровадили П. І. Пашино з країни з таким поспіхом, що він не узяв навіть особисті речі. Дорогою назад зумів побувати на Цейлоні.

20 м'ячів

З двадцяти м'ячів два однакові. Які?



Математичне дозвілля

1. Знайдіть двозначне число, квадрат якого дорівнює кубу суми його цифр.

2. Шестизначне число кінчається цифрами 137 і ділиться на 7, 11 і 13. Знайдіть це число.

Психологічний практикум

Задача на обхідне мислення

Двоє підійшли до річки. Біля пустельного берега стояв човен, у якому міг вміститися тільки один. Втім, обидва мандрівники переправилися на цьому човні й продовжили свою путь. Як вони це зробили?

Під час другої своєї мандрівки по Індії Пашино мріяв пройти місцями, де не бував жоден європейський мандрівник. Почасти це йому вдалося, та англійські власті знову-таки наклали заборону на маршрут. І Петро Іванович вдається до перевіреного прийому — перевдягається арабом. На одній із станцій англійський полісмен жорстоко побив його за спробу випити в буфеті першого класу склянку чаю. Після багатьох принижень мусив відмовитися від подорожі.

І все-таки Пашино побачив багато, зокрема перший описав становище жителів у диких місцях Кашміру, висловив цікаві думки щодо колоніального режиму.

Географічне товариство високо оцінило мандрівки Пашино, відзначивши їх ризикованість.

Здійснюючи згодом навколосвітню подорож, Петро Іванович побував у Османській імперії, Бірмі, Китаї, Японії. В Італії зустрівся з Гарібальді.

Відтак, уже як кореспондент, П. І. Пашино відвідав Єгипет, Афганістан. Імператор Ефіопії запрошує мандрівника в гості — тут на нього чекала незвичайна поїздка на страусі. Хто з європейців може похвалитися таким катанням?

В останні роки свого життя Пашино мріяв видати книжки під загальною назвою «Навколо світу». Вийшов перший том — «По Індії»; щоб передрукувати другий після цензурних зауважень — «По Персії», — забракло грошей... Про інші годі було й думати.

...Ніколи не було в П. І. Пашино якогось майна. Він помер у бідності, самотній і всіма забутий.

Та його праці містять відомості, які розширюють коло наших знань з питань нової історії Індії, Персії та інших країн.

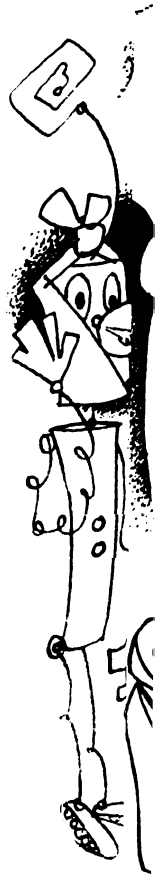
Пізнай самого себе

Що таке — забути?

ХТО НЕ сміявся з героїв оповідання А. Чехова «Коняче прізвище»? Та й у житті муки пригадування відомі кожному. «От знав, знав напевне, але — забув».

Що ж це таке — забути?

Арістотель у своєму трактаті «Про пам'ять і згадування» пише, що життєві враження роблять у нашій душі відбитки — подібно до того, як перстень залишає відбиток на воску. Стерся відбиток, отже, забулося. Багато поколінь психологів приймали цю концепцію, називаючи відбитки «слідами пам'яті», «диспозиціями», «енграмами» та іншими, «сучаснішими» термінами. Та й справді часом здається, що наші спогади схожі на уламки чогось такого, що раніше було цілісним. Але чи так це? Хто з нас не пам'ятає дивного явища: намагаєтеся пригадати щойно почуту пісню й не можете, а за кілька днів вона чітко зринає в пам'яті. Декому взагалі легше складати іспити через деякий час після того, як матеріал опановано, аніж одразу. Отже, «відбитки» не руйнуються.



Явище, коли пізніші відновлення є правильнішими, точнішими від більш ранніх, називається ремініценцією.

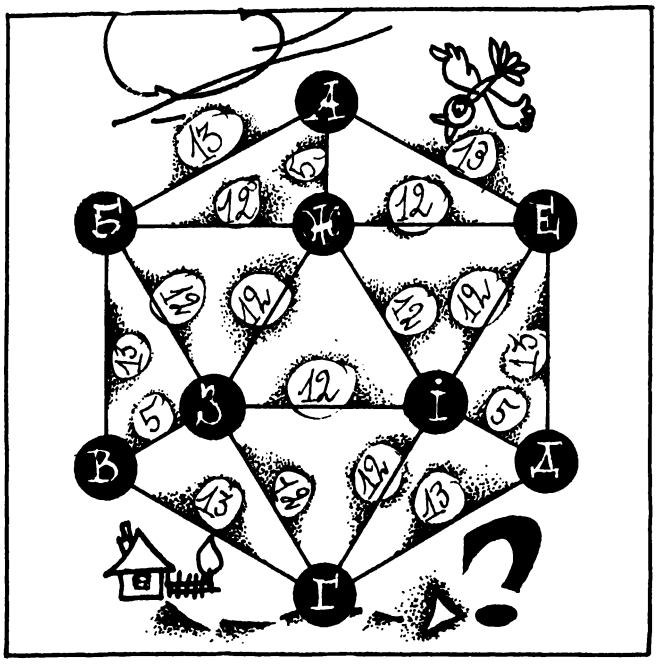
Багато психологів розглядали процеси пам'яті як щось незалежне від волі людини, її інтересів, прагнень. Досить звичайної життєвої практики, щоб зрозуміти, що це — помилка.

Мабуть, у кожному класі є учень, який плутає хронологію, Юлія Цезаря з Чінгісханом, однак безпомилково називає дати найвизначніших по-

Тренування кмітливості

Найкоротший шлях

Автоінспектор, виїхавши з пункту А, проїхав найкоротшим шляхом по всіх дорогах між дев'ятьма населеними пунктами. Деякими дорогами він мусив проїхати двічі. Повертатися до пункту А йому було необов'язково. Відстань між пунктами показано на малюнку. Який шлях обрав інспектор?



Чи знаєте Ви?..

1. Що таке «гаряча крига»?

2. Яка сучасна тварина представляє групу першоящерів?

3. Чому мікроскоп збільшує?

4. Де на Землі спостерігають таке явище, коли, відлетівши на схід чи захід від якогось пункту, за кілька хвилин повертаєшся до нього?

5. Де знаходяться тропік Рака і тропік Козерога?

6. Яке найдавніше дерево в світі?

7. Скільки важить колібрі?

8. Що таке сполохи?

9. Коли спостерігали «зелений сніг»? Що являє собою це явище?

10. На дереві, яке росте окремо, гілля з боку півдня густіше й довше, ніж з північного боку. Чи можна за цією ознакою орієнтуватися в густому лісі?

дій у футболі чи хокеї. Де й здібності беруться! Отож зв'язок між інтересами, нахилами і пам'яттю — очевидний.

Вперше на це звернули увагу лікарі. Творець психоаналізу З. Фрейд відзначав, що хворі на істерію забували саме те, що було пов'язане з тяжкими переживаннями. Це явище Фрейд назвав витисненням. Вчення про витиснення як важливий механізм, що охороняє людський організм від психічних травм, перегукується з ученням великого фізіолога І. Павлова про внутрішнє гальмування. Отже, мабуть, йдеться не про руйнування «відбитків», зв'язків, умовних рефлексів, а про їх згасання як результат гальмування, що виникає у відповідних ділянках кори головного мозку. За певних обставин це гальмування може знятися — ми «пригадуємо» забуте. Тепер стає зрозуміло, чому старі люди на схилі літ часом пам'ятають події свого дитинства і юності краще, ніж у порі розквіту.

Іноді забування означає не порожнечу пам'яті, а неправильне відновлення («Меринов» замість «Овсова»). Це поширене явище спробував пояснити на XVIII Міжнародному психологічному конгресі, який проходив у Москві, радянський вчений І. Розетт. Згідно з його концепцією людина в процесі пригадування використовує ті уявлення, слова й думки, які в певному відношенні для неї є рівнозначними. Саме суб'єктивна рівнозначність, а не об'єктивна схожість призводять до помилок. Мати розрізняє навіть зовсім однакових близнят, якщо це її діти, а стороння людина може сплутати навіть несхожих дівчаток, коли вони однакові на зріст і, наприклад, біляві. Замість «Лев Толстой» малюк може сказати «Тигр Толстой», бо в його уяві різниця між левом і тигром невелика. Підрісши, він такої помилки не зробить, але зробить аналогічну. Так, багато старшокласників на запитання, хто заснував Російську Академію наук, відповідають: М. Ломоносов. А Ломоносов заснував перший російський університет: у даному випадку об'єктивно різні установи для тих, хто відповідав, виявилися близькими, рівнозначними.

Тепер ми глибше розуміємо комізм оповідання Чехова: його герої силкувалися пригадати «коняче прізвище», керуючися об'єктивною подібністю (Конєв, Конячкін, Тройкін), насправді ж помилку спричинила рівнозначність поняття для суб'єкта (овес — отже, кінь). Для когось іншого слово «овес» асоціювалося б з іншим збіжжям, і тоді довелося б казати: Пшеничкін, Житняк тощо. Людська пам'ять має величезні потенційні можливості. Всі її «відбитки» не руйнуються й не перебудовуються довільно, а зберігаються, як у скарбниці, у відповідних ділянках мозку. Але цю скарбницю треба навчитися відкривати. Для цього слід запам'ятовувати свідомо, з інтересом до того, що запам'ятовуєш. Крім того, щоб уникнути помилок, робіть поправку на суб'єктивну рівнозначність, тобто в кожному явищі чи факті знаходьте те, що для вас відрізняє його від інших явищ чи фактів.

Ну й нагадуємо давню істину: пам'ять необхідно тренувати.

Антологія незвичайних випадків

Трагічний збіг

У ЖИТТІ трапляються дивовижні збіги обставин. Але цей... 1896 року в США вийшов пригодницький роман старого капітана М. Робертсона. Ні критика, ні читачі на цю книжку особливої уваги не звернули, та через багато років любителі сенсацій кинулися розшукувати її по бібліотеках та букіністичних магазинах.

Фото-загадка

Що зображено на цьому фото?

Справа в тому, що в своєму творі старий моряк розповів про подорож через Атлантику величезного корабля з трьома тисячами пасажирів. У кінці XIX століття таких гігантів довжиною понад 800 футів ще не було — автор начеб зазирнув у майбутнє суднобудування. Він яскраво змальовує комфортабельність океанського лайнера, його пасажирів. Втім, їх доля склалася трагічно: підпливаючи до Нью-Йорка, морський гігант стикається з великим айсбергом і тоне. Трапилося це, за романом, квітневої ночі. 1912 року в ніч проти 15 квітня в Атлантиці біля Нью-Йорка наразився на айсберг і потонув лайнер «Титанік». Його перший рейс теж був і останнім. Тоді й здобула популярність забута книжка Робертсона.

Вчені вважають, що випадок з романом і загибеллю «Титаніка» не піддається математичній оцінці, це — абсолютна випадковість.

Придумайте підпис до цього фото.

Відкриття і курйози

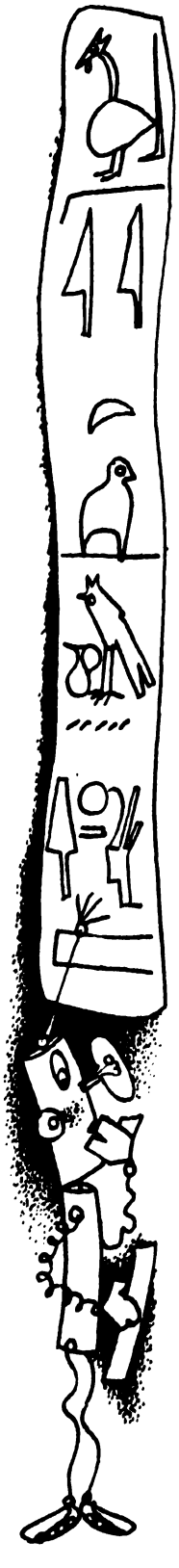
ВІДОМИЙ російський математик М. В. Остроградський, даючи відгук на роботи М. І. Лобачевського, попросив записати в протокол, що подібні ідеї нікому не потрібні, бо їх, мовляв, не можна зрозуміти. «Праця пана Лобачевського не заслуговує на увагу Академії».

Німецький математик Карл Фрідріх Гаус вважав неевклідову геометрію непотрібною і навіть... небезпечною. «Зрозуміти її зможуть лише через сотні років», — таким був його вирок.

Французький фізик і математик Жан Батист Фур'є одним з перших познайомився з унікальною знахідкою — Розетським каменем. Висновок його був безапеляційний: розгадати можна зашифровані математичні поняття, а не граматичні. В граматиці логіки немає. Однак саме спираючися на логіку та ще впертість молодий лінгвіст Шампільйон розгадав секрет ієрогліфічної писемності.

ВИДАТНИЙ мислитель Лев Толстой не підкорявся авторитетам, і будь-яку проблему розв'язував по-своєму. Якийсь час він сумнівався в правильності вчення Коперника й навіть почав вигадувати власну теорію руху планет. Бажаючи порадитися із спеціалістами, він зустрівся з астрономом Ф. Бредихіним. Вислухавши Толстого, відомий науковець сказав: «Графе, краще пишіть свої повісті, а турботи про планети залиште для нас».

Відповіді на запитання «Гіперболоїда» див. на стор. 64-й.



Діагноз: невроз

Говоримо: нервова дитина. Як це розуміти? Де норма, а де відхилення? І якщо поставлено діагноз неврозу, як поводитись з такою дитиною? Як повернути її до нормального життя? Розповідає доктор медичних наук, керівник відділу неврології Харківського науково-дослідного інституту охорони здоров'я дітей та підлітків ім. Н. К. Крупської Інна Вікторівна ДОБРОГАЄВА.

СЬОГОДНІ лікарі часто зустрічаються з функціональними розладами нервової системи дітей. Такі діти збуджені, плаксиві, дратівливі, у них поганий апетит і сон. Лікарі ставлять діагноз: невроз. Це набуте захворювання і виникає психогенно, тобто залежить від факторів навколишнього середовища. Як показали дослідження, в чотирьох випадках із п'яти причиною неврозів є несприятливі сімейні обставини — конфлікти, непорозуміння між батьками, вживання ними алкоголю і т. п. До таких висновків ми дійшли, спостерігаючи за життям і психічним станом ста маленьких пацієнтів.

Цікаво, що половина з них належить до так званих «забалуваних» дітей, для яких характерні невротичні реакції в основному істеричного характеру. За них у житті дуже багато роблять батьки та рідні. Дідусі та бабусі одягають майже до шкільного віку, застерігають від найменших труднощів. Згодом складні перепони стають нездоланними, і, щоб сховатися від них, діти «втікають у хворобу».

Нині у певної групи дітей спостерігають явище психологічного інфантилізму вольових якостей. За інтелектом вони відповідають усім нормам, але відстають у формуванні вольових якостей. Цьому питанню ще мало приділяють уваги сім'я і школа. Дітям з активною і сильною нервовою системою, які легко йдуть на контакти і швидко орієнтуються за будь-яких обставин, у школі, наприклад, охоче доручають різні громадські справи. Стриманих, неконтактних дітей до участі в громадському житті залучають рідше. Таким чином, педагоги і вихователі не допомагають їм позбутися несміливості, сором'язливості, в результаті чого росте особистість, якій не просто стати повноцінним членом суспільства.

Незважаючи на ранній фізичний і духовний розвиток, інфантилізовані діти своєю поведінкою довго залишаються дітьми. Надмірна турбота, опіка батьків позбавляє їх можливості виявити самостійність. Вони ростуть недовірливими, зосереджені на своїх хворобах, їх слабка нервова система не дістає життєвого загартування.

Невроз — це хвороба всього організму. У дітей погіршується робота травного тракту, частішає серцебиття, може порушуватись ритм дихання і т. д. Основою неврозів є неврастенія, її ознаками є дратівливість, швидка втомлюваність і виснаження нервової системи. Для підлітків більш характерні істеричні неврози, за яких іноді з'являються судоми, блювання, втрата зору функціонального характеру, некоординація руху.

При лікуванні неврозів треба використовувати різноманітні фармакологічні засоби, стимулятори, психо- і фізіотерапію. Найкраще запобігає неврозу виховання в колективі. Дітей необхідно оточувати їх однолітками і виховувати їх мають батьки, а не дідусі та бабусі, які найбільше потурають капризам дитини. Каприз — це перший прояв істерії, точніше — її початок. Якщо цій недузі не покласти край з самого початку, надалі вона ускладниться.

Недоліки виховання особливо небезпечні в сім'ях, де росте одна дитина.

Інколи підліткам ставлять ще один діагноз — психопатія. Якщо невротик сам страждає від свого стану, то психопат змушує страждати інших. Він погано витримує соціальне середовище, вимагає виконання всіх бажань, пригнічує оточуючих. У сім'ї таку дитину вважають нервовою. І помиляються. Це психопатизована особа, бажання якої розходиться з умовами того середовища, в якому вона живе.

Звідки беруться такі діти? Був час, коли вважали, що нема «важких» дітей, а є «важкі» батьки або вихователі, які не здатні виховати дитину. Спостереження підказують: причиною захворювання є не тільки виховання. Іноді діти народжуються з недорозвинутим процесом гальмування або в ранньому віці вони переносять тяжкі органічні ураження типу енцефаліту чи травм головного мозку. Часто психопатом стає дитина недисциплінована, непосидюча, неслухняна, але раніше з цим мирилися, сподіваючись, що вона «переросте». У результаті в колектив приходить особа, яка зневажає інтереси й потреби інших. Потрапляючи у відповідні умови, такий підліток може стати правопорушником.

Як поводитися з дитиною, яка все-таки захворіла і потребує стаціонарного лікування? Невроз не вилікуєш без кваліфікованої допомоги в лікарні — тут маленький пацієнт потрапляє в умови, яких потребує його травмована нервова система. Передусім йому потрібний режим, система харчування, сну. В лікарні все зроблять для того, щоб усунути негативні стреси, які є причиною захворювання. Лікарі порадять батькам, як допомогти хворій дитині, коли вона повернеться додому.

Під час стаціонарного лікування дитина приймає препарати брому, валеріани, триоксазину, еленіуму, всю групу вітамінів В та інші ліки. Поряд з цим дітей лікують фізіо- та психотерапією. У розмові з ними лікар вловлює настрій, непомітно спрямовує його в потрібне русло.

Батьки і рідні тим часом повинні виявити й усунути причини, які призвели до неврозу. Трапляється, що вони хочуть, щоб їх син або дочка обов'язково стали відмінниками, і примушують їх багато вчитись. А дитина, виявляється, має посередні здібності. Як результат — її нервова система не витримує тривалого перевантаження. Іноді діти одночасно відвідують музичну, загальноосвітню і хореографічну школи. Лікарі-невропатологи не дивуються, коли така дитина приходить до них на прийом.

Розумні вимоги, нормальні відносини в сім'ї, здорове дитинство— запорука того, що маленька людина виросте міцною фізично і духовно.

Фізичний практикум

Навесні цього року в м. Дніпропетровську проходила XIII республіканська олімпіада юних фізиків — учнів середніх шкіл Української РСР. Друкуємо умови задач теоретичного й експериментального турів і запрошуємо наших юних читачів спробувати свої сили в їх розв'язанні. Кожна олімпіадна задача, мов хороша байка, містить певну «фізичну мораль», яку треба розгадати. Розв'язання цих задач допоможе краще підготуватися до участі в наступних олімпіадах, а також у підготовці до вступу у вищі учбові заклади. В одному з наступних номерів будуть вміщені розв'язки чи відповіді до цих задач, і ви зможете перевірити, наскільки правильно їх розв'язали.

7-й клас

1. У міжзоряному просторі назустріч один одному рухаються два кораблі: один з швидкістю $v_1 = 2 \cdot 10^7$ м/с і другий — $v_2 = 3 \cdot 10^7$ м/с. У певний момент часу перший корабель посилає короткий радіосигнал, який відбивається від другого корабля і приймається першим кораблем через $t = 2{,}4$ секунди після відправки. Радіосигнали поширюються з швидкістю $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, яка не залежить від швидкості руху тіла, що посилає сигнал. Яка відстань була між кораблями в момент: 1) відправки сигналу; 2) приймання сигналу першим кораблем.

2. У схемі, зображеній на рис. 1, вольтметр вимірює спад напруги на опорі $R = 300$ *ком*. Яким має бути опір вольтметра, щоб його покази відрізнялися не більше ніж на 2% від дійсного значення U_R? Внутрішнім опором джерела нехтувати.

3. В пароприймач, який містить $m_1 = 50$ г водяної пари при температурі $t_1° = 100°$ С, попав шматочок льоду масою $m_2 = 100$ г при температурі $t_2° = -5°$ С. Яка температура встановиться в пароприймачі? Тепловими втратами нехтувати.

4. Визначити опір дротяного каркаса, що являє собою рівносторонній трикутник, в якому з'єднано середини сторін (рис. 2). Опір кожної дротини пропорційний її довжині.

5. Є система кульок однакової маси, сполучених між собою невагомими пружинками (рис. 3). Пружинки утримуються в стиснутому стані недеформованими стержнями. Стержень між кульками *1* і *2* перерізають, а через час t перерізають і другий стержень. Визначити відстань між крайніми кульками (*1* і *3*) через час t після перерізання другого стержня. Відомо, що кулька *1* після перерізання стержня рухається з швидкістю v_0. Обидві пружинки були стиснуті однаково.

Експериментальна задача

Дослідити залежність к. к. д. похилої площини від кута її нахилу до горизонту.

Обладнання: трибометр, брусок, учнівська лінійка, динамометр.

8-й клас

1. Тонкостінний циліндр радіуса R обертається з кутовою швидкістю ω навколо вертикальної осі OO_1 (рис. 4). З якою швидкістю має летіти куля, щоб залишити у стінці циліндра лише один отвір? Куля летить горизонтально і перетинає вісь OO_1, швидкість її при пробиванні стінки не змінюється.

2. На «чорному ящику» є три клеми. Якщо на клеми A і B подати напругу 20 в, то з клем B і C знімають напругу 8 в. Якщо на клеми B і C подати напругу 20 в, то з клем A і C знімають напругу 15 в. Запропонувати схему «чорного ящика». Яка напруга буде на клемах A і B, якщо до клем B і C прикласти напругу 20 в?

3. Двигун реактивного літака, що летить з швидкістю $v = 720$ м/с, щосекунди засмоктує $M = 100$ кг повітря, витрачає $m = 4$ кг палива і викидає $M + m = 104$ кг продуктів згоряння з швидкістю $u = 500$ *м/с* відносно літака. Визначити силу тяги двигуна.

4. На циліндричний стержень довжини l з голкою на кінці надіто шайбу. Стержень падає у вертикальному положенні з висоти $h = l$ і після непружного удару голка застрягає в землі. При якій максимальній силі тертя між шайбою і стержнем шайба досягає землі?

5. Тонкий однорідний нерозтяжний ланцюжок довжиною l і масою M підвішено двома кінцями до близько розташованих один біля одного гачків і вільно висить

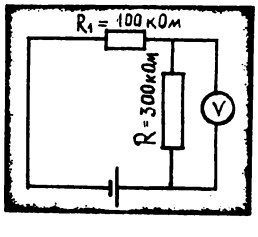


Рис. 1

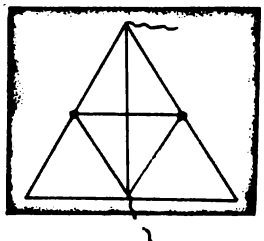


Рис. 2

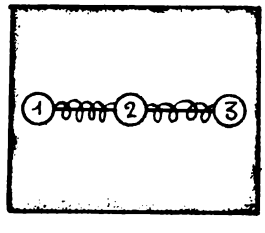


Рис. 3

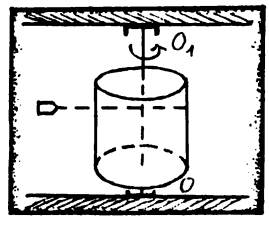


Рис. 4

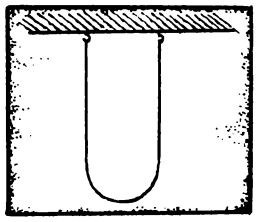


Рис. 5

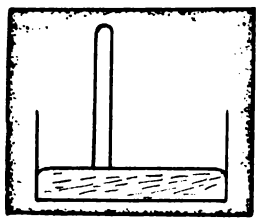


Рис. 6

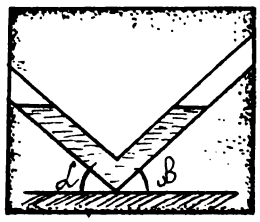


Рис. 7

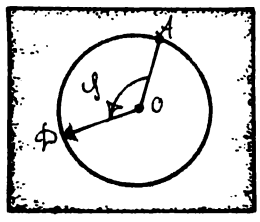


Рис. 8

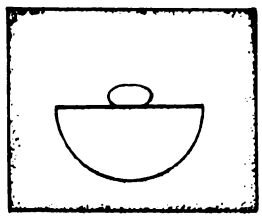


Рис. 9

(рис. 5). В певний момент часу один кінець ланцюжка звільняють і він починає падати. Відомо, що гачок витримує дію сили $N > Mg$. Яким має бути співвідношення між величинами Mg і N, щоб у момент падіння верхній кінець ланцюжка не вирвав гачка? Припускається, що в момент падіння ланцюжка кожен його елемент відразу після досягнення відповідного йому положення рівноваги затримується і залишається нерухомим.

Експериментальна задача

Визначити коефіцієнт тертя ковзання між шайбою і аркушем паперу. Оцінити похибку одержаного результату. Обладнання: металева шайба, шитка довжиною 20—25 см, аркуш міліметрового паперу розміром 20×40 см, похила площина з постійним кутом нахилу, шкільний транспортир.

9-й клас

1. У простір між пластинами незарядженого плоского конденсатора вносять металеву пластину, заряд якої Q. Між пластиною і обкладками конденсатора залишаються при цьому проміжки l_1 і l_2. Площі всіх пластин однакові і рівні S. Визначити різницю потенціалів між обкладками конденсатора.

2. Найпростіша конструкція термометра, який «запам'ятовує» максимальну температуру, до якої він нагрівався в процесі досліду, показано на рис. 6. Скляну пробірку довжиною l відкритим кінцем ставлять на поверхню рідини в широкій посудині. Температура і тиск повітря становлять p_0 і T_0. Якщо пробірку нагріти до температури T, а потім знову охолодити до температури T_0, то рівень ртуті в пробірці підніметься на висоту h. Визначити, до якої температури T нагрівали пробірку. Для обчислень взяти $T_0 = 273$K, $p_0 = 1$ атм, $l = 1$ м і $h = 0{,}1$ м.

3. Гладенька куля радіуса R і масою m лежить на краю стола. На кулю падає пилинка і куля сповзає на підлогу. На якій відстані від стола впаде куля, якщо висота стола $H = 10R$?

4. У відкритий балон налили $m = 100$ г рідкого азоту і швидко закрили балон. Коли температура балона зрівнялася з температурою оточуючого повітря, тиск у балоні вдвічі перевищив атмосферний тиск p_0. Визначити об'єм балона, якщо при температурі, на 20° нижчій температури оточуючого повітря, тиск в балоні становив

$$\frac{28}{15}\,p_0$$

5. Яку максимальну різницю потенціалів можна дістати, маючи батарейку з е. р. с. E і два конденсатори. Ємність одного конденсатора вдвічі більша за ємність другого.

Експериментальна задача

Визначити атмосферний тиск.

Обладнання: хімічний стакан (0,25—0,5 л) з водою, капілярна трубка довжиною 20 см і діаметром 0,02—0,015 мм, металева лінійка довжиною 30—40 см.

10-й клас

1. Рідина густини ϱ налита в зігнуту трубку (рис. 7), коліна якої утворюють з горизонтом кути α і β; довжина стовпа рідини l. Якщо рідину трохи вивести з положення рівноваги, то починаються коливання рідини в трубці. Визначити період цих коливань. Капілярними силами і силами тертя в рідині нехтувати.

2. Дротяне кільце радіуса R знаходиться в постійному однорідному магнітному полі з індукцією B, перпендикулярною площині кільця. Центр кільця сполучено з його обводом двома дротинками (рис. 8). Одна з дротинок (OA) закріплена нерухомо, а друга обертається навколо центра з постійною кутовою швидкістю ω, внаслідок чого по дротинках OA і OД та по кільцю течуть індукційні струми. Опір одиниці довжини дротини дорівнює γ. Магнітні поля індукційних струмів малі порівняно з зовнішнім магнітним полем. Визначити сили струму в прямих дротинах і в дугах кільця в залежності від кута α.

3. Крапля рідини лежить на плоскому боці напівсферичної скляної пластинки (рис. 9). Покажіть, як можна визначити показник заломлення рідини на основі спостережень явища повного відбивання. Показник заломлення скла теж невідомий і його теж треба визначити.

4. На товсту однорідну скляну пластинку під певним кутом падає промінь білого світла. Прослідкуйте за його поведінкою. Що бачитиме спостерігач в світлі, що проходить крізь пластинку?

5. У димовій завісі з непрозорих частинок радіуса $r_1 = 5$мк при вмісті речовини $\gamma_1 = 0{,}04$ г в кубометрі повітря далекість видимості становить $l_1 = 50$ м. Скільки речовини в кубометрі повітря розпиляє друге джерело завіси, яке створює частинки радіуса $r_2 = 10$ мк, якщо видимість скорочується до $l_2 = 20$ м?

Семен ГОНЧАРЕНКО,
кандидат педагогічних наук, заступник голови журі олімпіади;

Василь СМОЛЯНЕЦЬ,
секретар журі олімпіади.

Комахи

Пітер ФАРБ

Архітектура в комах

БДЖОЛУ здавна вихваляють за те, що для структурної одиниці, яка складає стільники, вона обрала шестикутну форму. Шестикутна чарунка вміщує більше меду, ніж трикутна чи квадратна, і, крім того, з усіх боків вона межує з іншими чарунками, отже, й міцніша. Дарвін вважав, що бджолина архітектура — «найдивовижніший з-посеред відомих інстинктів» і «абсолютно досконалий щодо одержуваної економії праці й воску». Бджола, звісно, не знає геометрії і ніяк не може порівняти місткість посудин різної форми. Як же тоді бджоли натрапили на стільники з акуратними рядами шестикутних чарунок?

Цілком можливо, що бджолам не вдалося б зробити чарунки іншої форми. Уявіть собі рівну пачку круглих у перерізі пластмасових рурочок, складених так, що в нижньому ряду їх п'ять, в наступному — чотири, потім знову п'ять і так далі. Коли піддати ці рурочки рівномірному тискові з усіх боків, — це сталося б, якби вони лежали у великій пачці і були щільно притиснуті сусідніми, — їх форма змінилася б, утворивши в перерізі шестикутники. Рурочки прибрали шестикутної форми, бо в шести точках кожна торкається сусідніх: під тиском у цих шести точках виникають шість граней шестикутника.

Раніше гадали, що форма чарунки приблизно так і виникла, м'які воскові циліндрики самі набирають такої форми і тужавіють. Проте вивчення стільників на різних стадіях будівництва показує: бджоли і на початку, і наприкінці роботи надають чарункам форми шестикутників.

Таким чином, простого пояснення бджолиним пізнанням в архітектурі не вдається підшукати. Не легше знайти пояснення і багатьом іншим спорудам, що їх зводять комахи. Очевидно, архітектурна майстерність комах розвивалася протягом багатьох епох, і нині існують лише ті споруди, які тим чи іншим чином сприяли виживанню своїх творців. У світі комах є чимало чудових будівель, створених самими мешканцями. Єдина їх сировина — земля, дерево та інші рослинні матеріали, а також речовини, які вони самі виділяють, — шовк, віск, слина. Єдине їх знаряддя — те, з яким вони народилися, — ротові частини і ноги. Маючи все це, вони споруджують найрізноманітніші будинки і ясла для потомства — картонові коробки, глинобитні хижки, дерев'яні лабіринти і шовкові намети.

Медоносна бджола — один з найкращих, та не єдиний архітектор з-поміж бджіл. Загалом у світі налічується близько 20 000 видів цих комах, з них лиш близько десяти процентів — суспільні, решта — самітні. А втім, багато самітніх видів живуть, можна сказати, селищами. Кожна самка в такому селищі будує в землі гніздо і забезпечує його запасом їжі сама, без допомоги сусідів. Гнізда, розкидані на відстані два-три сантиметри одне від одного, можуть займати невелику ділянку землі; більше бджолине місто займає понад гектар.

Деякі самітні бджоли будують гнізда у порожніх черепашках слимаків, у нірках інших бджіл, навіть у виїмках нещільних гірських порід. Бджоли-теслярі самі проточують ходи в деревині або ж використовують ходи, зроблені жуками. Та більшість самітніх бджіл гніздяться в грунті. Їхні гнізда зазвичай складаються з головного коридора і вужчих коротких віднірків, куди вони й відкладають яйця. Інколи глибина гнізда не перевищує десяти сантиметрів, але «шахти» деяких видів сягають глибини півметраметр. Кожна бджола, як правило, дотримується природженого плану будівництва, зводячи точну копію нірки, в якій народилася сама, і ніколи не вносить ніяких удосконалень. Самітня бджола приносить до кожної чарунки

---

* Продовження. Початок див. у № 7.

Робітники мандрівних мурашок ецитонів на бівуаку сплітають свої ноги, утворюючи сіті й переходи, в яких навколо «цариці» й розплоду будується жива фортеця.

грудочку тіста з пилку, змоченого медом, — так званий медяний хлібець, а потім просто відкладає яєчко на цей запас провіанту і закорковує гніздо.

Як правило, відклавши яйце, самка самітньої бджоли більше не опікується своїм потомством, проте в деяких видів є слабкі зачатки складної організації догляду за потомством, що сягає своєї вершини у вулику медоносної бджоли. Поширений рід Nalictus зустрічається майже повсюдно в Європі та Північній Америці. Це здебільшого чорні або зеленкувато-чорні бджоли, які більш ніж удвоє менші за медоносну бджолу. Запліднена самка звичайно проводить зиму в сплячці під землею; навесні виходить з нірки і будує підземні чарунки для яєць з «хлібцями». Самка вже запліднена, тому в потомстві з'являються тільки самки. Вони будують собі гнізда в бічних відгалуженнях батьківського гнізда чи риють нірки в сусідстві. Їхнє потомство розвивається з незапліднених яєць і представлене самими самцями. Та перша самка ще жива і кладе багато яєць на «хлібці», зроблені доньками. З цих яєць виходять самки, котрі паруються із самцями, потім вони риють зимові нірки для сплячки, і цикл повторюється.

Джмелі в ієрархії суспільних комах стоять вище. Самка, яка переживає зиму, — велика особина, так звана матка. Прокинувшись навесні, вона не будує власної нірки, а прагне знайти полишену нірку гризуна. Далі з черевних сегментів матки починає виділятися велика кількість воску. З нього вона будує чарунку і відкладає в неї кульку з пилку, а на неї — яйця. Матка сидить на яйцях, а потім на личинках, мов квочка, захищаючи їх од холоду, до якого вони дуже чутливі. Це насиджування, як і вся поведінка матки, продиктоване не розумом, а інстинктом. Якщо подразники спонукають її насиджувати яйця, вона робить це. Коли забрати яйця, матка «насиджуватиме» будь-який предмет, що є поруч, навіть камінець.

Перший виводок джмелихи — то безліч дрібних робітників. Матка допомагає їм прорвати кокони і вийти. З'явившись у гнізді, вони звільняють матку від усіх обов'язків, крім відкладання яєць. Робітники перебирають на себе будівництво і господарські турботи, а невдовзі чарунки з яйцями збільшуються числом і утворюють стільник. Чарунка використовується для виведення молоді лиш один раз: робітники зміцнюють її воском, і вона перетворюється на посудину для нектару і пилку. Гніздо джмелів щодо чисельності населення завжди відстає від бджолиного вулика: в процвітаючій джмелиній колонії може бути на кінець літа 1000—2000 особин, але звичайно їх число не перевищує кількох сотень.

Ще один чудовий будівельник — бджола-листоріз. Її роботу можна побачити в саду: на листі троянд та інших рослин повирізувані акуратні овали. Бджола будує в землі або в дуплі дерева гніздо з кількома чарунками. Кожна зроблена із складених докупи клаптиків листочків або пелюстків. Всі клаптики приблизно однакового розміру, начеб бджола вирізувала їх за шаблоном. Власне кажучи, так воно і є, за шаблон править тіло самої бджоли. Вирізуючи кружальце розміром у двокопійчану монету, самка чіпляється задніми ногами за край листка, а потім, повертаючись, мов циркуль, описує коло, одночасно працюючи мандибулами.

Всі кружальця виходять приблизно однакові, бо довжина тіла бджоли незмінна. Далі самка кладе кружальця одне на одне і згортає їх у формі наперстка. Всередину кладе пилок і нектар. Відклавши яйце в першу чарунку, бджола починає будувати просто над нею другу. Бачили, як одна бджола-листоріз збудувала під балконом гніздо з 30 чарунок, розташованих у дев'ять рядів; для цього вона використала не менш як тисячу листяних кружальців.

Найбільш різноманітні будівлі зводять оси. Ці комахи досягли досконалості в спорудженні будинків і ясел для потомства з паперу і з глини. Виготовлення паперу — справа нехитра для оси. Вона збирає волокнини гнилої деревини, стебла трав, навіть зроблений людиною папір чи картон і все це старанно пережовує. Утворюється паперова маса — щось на зразок пап'є-маше. Коли вона висихає, утворюється міцний сірий папір. Звичайні оси будують свої паперові гнізда під землею; більші паперові кулі, підвішені до гілок дерев і попід стріхами, створює інший вид ос — шершні. Гніздо шершнів складається з горизонтальних стільників, чарунки яких відкриваються донизу. Стільники загорнуті в паперову оболонку. Щоразу, коли додається новий стільник — паралельно і нижче щодо попереднього, — шершні вкривають своє гніздо свіжим зовнішнім шаром паперу.

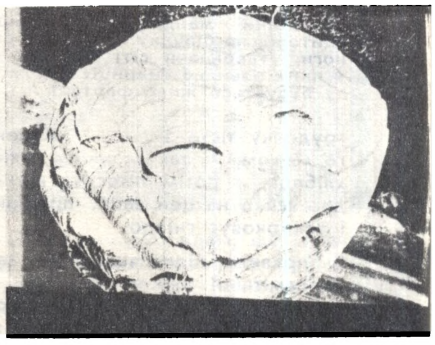
Місце для гнізда шершень обирає начебто без особливого клопоту: гніздо часто будує в місцях, не захищених од вітру, дощу, хижаків, або в таких тісних закапелках, що його неможливо потім розширювати. Нерідко можна побачити «міста-привиди» — гнізда, полишені через якусь катастрофу. А проте, коли гніздо забрати, шершні воліють будувати його знову на тому ж самому місті. От чому даремно збивати гнізда шершнів уночі — вранці комахи беруться за відновлення. Одне гніздо занесли на півтора кілометра від місця, і дорослі комахи покинули свою складну споруду й полетіли назад починати все спочатку.

Паперові гнізда будують і оси роду Polistes. Ці поширені стрункі комахи з вузенькою талією, що мають зазвичай чорне або чорно-жовте забарвлення, живуть побіля людських осель. Вони належать до найлагідніших ос — жалять, тільки якщо їх зачепити. Невеликі паперові гнізда полістів звисають з дахів будинків і гаражів; матка на зиму ховається в будівлях. Навесні вона полишає житло людини через двері або вікно, та летить недалеко — під навіс даху, де закладає гніздо, відригуючи липучу речовину і обмазуючи нею місце, до якого гніздо буде прикріплене. Тут матка виготовляє паперову стеблину завдовжки приблизно півтора сантиметра. Кінець її змащує тією самою речовиною, яку використовувала, закладаючи основу. Потім до стеблини прикріплює першу групу вертикальних чарунок, які утворюють горизонтальний стільник; у кожну чарунку відкладає по яйцю, і личинки, що розвиваються, висять головами донизу. Обабіч старих будуються нові чарунки; в міру зростання стільника потовщується стеблина, що підтримує його, і товщина її може перевищити 2,5 сантиметра. Єдиний будівельний матеріал — пап'є-маше, а проте ці гнізда дуже міцні. Одне з них змогло витримати підвішений до нього вантаж у 3 кілограми 175 грамів, хоч весь стільник, навіть повнісінький личинок, міг важити не більше як 113 грамів.

Увесь будівельний матеріал гнізда, крихта по крихті, приносить у щелепах сама самка. Коли вилуплюються личинки, оса полює на комах, шматує їх і годує молодь. В міру росту личинок вона подовжує стіни їх чарунок, додаючи паперову масу. Як і багато маток самітніх бджіл, осаполіст спершу живе сама. Виконує всю роботу по будівництву гнізда, справляється з господарськими турботами і годуванням, поки з перших личинок розвинуться зрілі робочі оси. Вони приносять їжу для наступного покоління, і гніздо процвітає. Населення гнізда може досягти сотні особин, але зазвичай воно менше. У другій половині літа раптом з'являються самці і молоді матки: вони паруються. Невдовзі стара матка, робітники, а потім і самці гинуть, останній виводок личинок не закінчує розвитку.

Розпад цієї літньої імперії, очевидно, не пов'язаний із зниженням температури: він відбувається до настання холодної погоди. Слабкість держави полістів у тому, що ця суспільна організація тримається не на якихось традиціях і етиці, а просто на хімії. Літо минає, і секреція особливих залоз робочих ос слабшає; в розпалі літа їх виділення змішувалися з їжею, яку робітники пережовували для личинок. Пізні личинки, позбавлені цієї речовини, не можуть розвиватися.

На відміну від гнізд шершнів, захищених паперовою оболонкою, гнізда полістів звичайно відкриті — вдень їх зігріває сонце, вночі вони остигають. Якщо сонячне проміння, що падає прямо на гніздо, загрожує йому перегріванням, оси можуть застосувати два ефективних способи охолодження. Вони посилено вентилюють гніздо крилами й приносять краплинки води, які, очевидно, слугують для кондиціонування повітря в чарунках. Природне нічне охолодження гнізда, в свою чергу, мабуть, відіграє роль у визначенні того, ким стане оса, яка розвивається, — робітником чи молодою маткою. Досліди показали, що коли дорослих ос тримати в теплі, з личинок виходять самки. Як це не дивно, при якій температурі живуть самі личинки, абсолютно не має значення. Очевидно, зміна температури якось змінює функції організму дорослих робітників, а ті знов-таки через якісь зміни в секретах, що змішуються з їжею, впливають на личинок.



Кладка комара плаває у стоячій калюжі. Прозорі повітроносні поплавці утримують яйця на поверхні води в такому положенні, щоб личинка могла вийти.

Гніздо звичайної оси, збудоване в старому покинутому автомобілі. Видно шари, які свідчать, що оси брали матеріал з різних місць.

Оси-пелопеї як основну будівельну сировину використовують глину. Деякі з них будують ряд довгих рурок, тож гніздо їхнє скидається на орган. Кожна рурка поділена на кілька відсіків, до кожного з них оса кладе паралізованого павука і одне яйце. Та не всі оси, що будують з глини, роблять трубчасті гнізда. На гілках дерев і стеблах квітів часто можна побачити маленькі глечики з землі діаметром інколи лише у сантиметр; вони так майстерно зроблені, ніби їх виготовив гончар. Це робота пілюльної оси, яку легко впізнати за майже кулястим черевцем і здуттям на стеблині («талії», яка з'єднує черевце і груди).

Пілюльна оса, як правило, носить глину для свого глечика з однієї ямки, та іноді можна зустріти і двоколірні глечики, складені з двох різних сортів глини. Щоб доставити матеріал, потрібно чимало рейсів, і все ж на зведення глечика йде здебільшого тільки три-чотири години. Кожне гніздо — майже бездоганна за формою куля з тонкою шийкою і відгином довкола отвору, що робить його схожим на глечик. Іззовні гніздо не оброблене, та внутрішня поверхня старанно вирівняна. У кожний глечик складаються паралізовані гусениці, потім на шовковій ниточці підвішується яйце, і глечик запечатується.

Знайома багатьом оса, яка риє нірки в сухому, безплідному грунті, — це Ammophila, в буквальному перекладі — «пісколюб». Амофілу легко впізнати за її довгим струнким тілом, звичайно чорним, червоною або оранжево-червоною плямою на кінці надзвичайно вузького черевця. Амофіла — вправний землекоп, вона використовує два набори інструментів: міцні, загострені мандибули, якими вона угризається в грунт, щоб розпушити його, і передні ноги із своєрідними щітками з жорстких щетинок, якими оса відгрібає грудочки грунту. Навколо гнізда ніколи не лишається слідів розкопок. Оса затискує зернятка грунту між головою і грудьми — так би мовити, під підборіддям, — і відносить їх убік, відлітаючи од шахти на десяток сантиметрів. Коли оса викопала вертикальну шахту глибиною приблизно з довжину її тіла, на дні вона робить ширшу камеру, куди уміститься кілька гусениць та її власне потомство. Хоч при цьому доводиться вийняти і віднести вбік чимало грунту, беручи щоразу по кілька зернят, будівництво гнізда забирає в амофіли лише близько 45 хвилин.

Потім самка вирушає на пошуки здобичі, та перед тим вона закриває гніздо і замасковує гирло нірки грудочками землі, камінцями чи трісочками. Вполювавши гусеницю, іноді більшу за неї саму, оса волоком тягне здобич до гнізда — лиш де-не-де їй вдається ненадовго перейти на планіруючий політ. Серед безлічі гнізд самка впевнено знаходить своє, відкриває його і затягує здобич у камеру. Єдине яйце відкладає на тіло гусениці, і гніздо запечатує. Цього разу оса не тільки закриває нірку, а й накидає піску з жорствою, і так замітає потім поверхню, що вхід знайти неможливо.

Амофіла здавна привертала увагу натуралістів своєю ретельністю і вправністю, та лиш порівня-

но недавно два голландські ентомологи[1]), які докладно вивчали цю осу, виявили надзвичайно цікаву особливість її поведінки. Вони помітили, що, запечатавши одне гніздо, самка може взятися копати наступне або вона може відкрити гніздо, збудоване перед тим. Це вже само по собі незвичайно — більшість самітніх ос не повертається до своїх нірок. Голландські дослідники дізналися, крім того, що інколи самка при цьому повторному візиті лиш оглядає гніздо, а подеколи ще й повертається до обстеженого гнізда із здобиччю. Незабаром з'ясувалося, що до цього гнізда оса доставляє свіжий запас провізії для личинки, яка вже з'їла першу гусеницю. Після поповнення запасів вона запечатує гніздо і кілька днів не прилітає до нього. Вона продовжить роботу над третім гніздом, огляне друге, а потім ще раз повернеться до першого, додасть туди кілька гусениць і остаточно запечатає.

Амофіла не тільки закладає вхід у це перше гніздо камінцями, а ще й, мов молотом, з силою забиває їх своєю головою. Іноді вона навіть хапає камінець мандибулами і трамбує ним грунт: це один з двох відомих випадків використання «знарядь» праці комахами.

Отже, виявилося, що ця невелика оса водночас піклується принаймні про три гнізда, які перебувають на трьох різних стадіях розвитку. Самка швидко знаходить кожне з них, хоч усі вони замасковані і навколо є безліч подібних гнізд. Оса, мабуть, знає, коли слід відвідати кожне гніздо. Подразник, що його вона дістає від певного гнізда, зберігається окремо від подразників, одержаних від інших гнізд. Самка звичайно відвідує те, яке більше за інші потребує поповнення запасів їжі; тут вона, очевидно, дістає стимул для пошуків гусениць. Відвідавши одразу слідом за цим друге гніздо, вона може одержати там зовсім інший подразник, та все ж не забуде ні розташування інших гнізд, ні їх потреб.

Більшість комах вдовольняється самостійним життям, самотньо літаючи над полями й лісами, не визнаючи ніяких зв'язків чи обов'язків, зустрічаючись з іншими комахами лиш як з хижаками чи, можливо, здобиччю, або як з тимчасовими шлюбними партнерами. Проте є і суспільні комахи, наприклад шершні та деякі інші оси, медоносні бджоли, джмелі, мурахи. Крім того, існує ще одна, менш відома група суспільних комах — терміти, або «білі мурахи». Незважаючи на таку назву, вони зовсім не мурахи: терміти належать до дуже примітивної групи комах, близької до тарганів. До того ж не всім термітам властиве біле або навіть бліде забарвлення. В світі відомо близько 2 000 видів термітів. Їх чисельність фантастично велика, але вони ведуть потаємний спосіб життя.

У місцевості, де водяться терміти, досить розколоти майже будь-який пень чи колоду, що лежить у лісі, і ви побачите: дерево прорізане численними ходами; якісь дрібні безкрилі комахи квапливо ховаються в темні місця від небезпеки. Мало хто з-поміж комах, цих непомітних володарів землі, так обділений усім необхідним для володарювання. У термітів нема ані бджолиного жала, ані міцного кістяка мурахи. Їх тонка кутикула ледве захищає їх од холоду й спеки; якщо вилучити їх з темних безпечних тунелів, вони загинуть через кілька годин. Терміти можуть жити тільки в теплі, але на сонячному світлі гинуть. Їм потрібна постійна вологість, та часто живуть у таких районах, де більш як половину року панує засуха. Більшість термітів — дрібні, сліпі, м'якотілі, майже цілком беззахисні комахи. І все-таки вони належать до найбільш життєстійких мешканців нашої планети. Це пояснюється тим, що соціальне життя термітів складніше, ніж у бджіл та ос, в них утворилося незвичайне співробітництво з деякими мікробами, вони спромоглися створити чудові міста з контрольованим мікрокліматом.

Зруйнувавши гніздо термітів, можна помітити, що не всі члени колонії однакові. Найбільше тут дрібних, м'якотілих, безкрилих особин з округлими головами й маленькими щелепами — це зрілі робітники чи молоді німфи. Інші особини — то солдати; вони помітно більші, мають величезні щелепи, які служать для захисту колонії. Солдати нездатні самостійно їсти, робітникам доводиться класти їм їжу в рот. Солдати кидаються в ті місця, де гнізду загрожує вторгнення ворога чи інша небезпека, і залишаються там, допоки вилом не буде зашпаровано. Друга функція солдатів — бити на сполох у колонії: коли їх потривожити, вони часто стукають головою об дерево, здіймаючи шум. У термітів поміж робітників і солдатів є і самці і самки, на відміну від шершнів, бджіл та мурах, в яких ці касти складаються тільки із самок.

Якщо продовжити вивчення гнізда термітів у підходящу пору року, ви знайдете там особин темнішого кольору з прозорими крилами, набагато довшими за тіло. Це здатні до розмноження самці і самки. Скоро вони величезним роєм вилетять з гнізда, спаряться і почнуть засновувати нові колонії.

Нарешті, коли оглянути все гніздо, можна знайти надзвичайно великого терміта з помітними «пеньками» від обламаних крил — то «цариця». Стара «цариця» тропічних термітів може бути товстою, мов сосиска, довжина її тіла — близько десяти сантиметрів. У черевці в неї стільки яєць, що вона абсолютно нездатна рухатися. «Царицю» оточують слуги, які постійно чистять її і відносять яйця, що безупинним потоком виходять з її тіла. У деяких видів «цариця» живе із своїм крихітним чоловіком — «царем» — у спеціальній «царевій камері». Тут серед метушні слуг вона лежить, за висловом Моріса Метерлінка, «мов кит в оточенні пічкурів».

Ці різні форми термітів, що живуть в одному гнізді, називаються кастами. «Цар» і «цариця» замолоду були окриленими статевозрілими особинами. Після шлюбного польоту їхні крильця обламалися по заздалегідь існуючих лініях зниженої міцності. Потім ці два терміти знаходять темну шпарину в дереві чи в землі і засновують нову колонію. Їх організми пристосовані лиш до розмноження — нескінченного відродження потоку личинок. Коли «цар» і «цариця» гинуть, деякі з личинок можуть розвинутись у статевозрілих особин, проте дві касти — робітники і солдати — звичайно безплідні. Раніше вважали, що належність до цих каст спадкова, терміт народжується робітником, солдатом чи «монархом». Та виявилося, що майбутня приналежність до тієї чи іншої касти визначається набагато складніше.

Будь-яка личинка може стати «царицею», «царем», солдатом чи

[1] Автор має на увазі подружжя Берендсів, які працювали тоді під керівництвом видатного ентомолога, лауреата Нобелівської премії 1973 року Ніко Тінбергена (див. його книгу «Осы, птицы, люди», М., «Мир», 1970). — Прим. перекл.

статевозрілою особиною, — але так влаштовано, що це відбувається тільки у тому випадку, коли потрібні члени даної касти. Якщо з молодої колонії термітів видалити єдиного солдата, з личинки, котра в нормі ніяк не стала б ним, швидко розвинеться солдат. Якщо цього солдата теж забрати з колонії, з іншої личинки розвинеться ще один солдат. Так само видалення «царя» чи «цариці» змушує одну з личинок розвинутись у статевозрілу особину. Та якщо «цар» і «цариця» залишаються в гнізді, здатних розмножуватись конкурентів не виникає, а нові солдати не з'являються, доки колонія не збільшиться розміром.

Очевидно, личинки мають потенціальну можливість обирати своє суспільне становище, та в непорушній колонії вони цього не роблять. Сама присутність солдатів і статевозрілих особин у колонії якось пригнічує розвиток їхньої заміни. Після численних експериментів деякі вчені дійшли висновку, що в колонії термітів існує певна гальмуюча речовина — «соціальний гормон». У розвитку личинки є певний критичний період, протягом якого вона може «обирати» свою майбутню касту. Дальший хід розвитку залежить од складу колонії в даний момент. Якщо в ній є солдати і пара, що розмножується, з личинки вийде безплідний робітник. Коли бракує когось із цих важливих членів колонії, через один-два тижні личинка може стати статевозрілою особиною чи солдатом. Мабуть, рівновага поміж кастами підтримується гальмуючим гормоном, який виділяють дорослі особини, він не дозволяє личинкам відхилитися від розвитку в робітників.

Уся колонія термітів, що налічує подеколи понад три мільйони особин, може живитися тільки деревом. Це дивно, бо воно складається головним чином з целюлози, речовини неїстівної для переважної більшості тварин. А річ у тому, що, дивлячись на терміта, ми бачимо лиш один бік чудового симбіозу. Другий бік — безліч мікроскопічних одноклітинних найпростіших, які живуть у кишечнику терміта і перетравлюють дерево, перетворюючи його у речовину, котра годиться комасі в їжу.

Новонароджений терміт не має цих найпростіших, а одержує їх у посаг від старших робітників, котрі годують його. Очевидно, найпростіші, які населяють кишечник цих комах, — прямі нащадки тих, що жили в термітах мільйони років тому. Як правило, всі терміти певного виду, в якому куточку планети вони б не жили, несуть у собі найпростіших одного виду. Життєво важливе значення найпростіших для певних видів термітів довели, піддаючи комах дії високих температур чи кисню під тиском — обидві процедури не зашкоджують терміту, але вбивають найпростіших. Після такої обробки терміти, позбавлені своїх кишкових партнерів, вмирають з голоду.

Виживанню термітів сприяє також їх соціальна організація, яка дає змогу підтримувати в гнізді потрібну температуру і вологість. Ціла колонія термітів, якщо піддати її дії сухого повітря, може загинути за півдня; ізольовані особини вмирають уже через п'ять годин. На землі нема такого місця, навіть у тропічному дощовому лісі, де терміти могли б знайти придатні для життя температуру і вологість, що не змінюються годинами й місяцями. Терміти вижили, створивши собі свій клімат. Усе життя цих комах, крім короткого шлюбного польоту крилатих засновників колонії, минає в темних тунелях і камерах гнізда. Терміти багатьох видів, навіть наважуючись вийти з житла, несуть із собою свою вічну ніч і особливий клімат, будуючи труби-тунелі, що тягнуться од гнізда.

Терміти помірних зон звичайно непомітні, за винятком випадків, коли вони завдають шкоди; різні тропічні види зводять величезні будови, які стають однією з найпомітніших ознак пейзажу. Деякі з цих курганів такі високі, їх так багато, що здалеку вони скидаються на селища. В Африці є термітні споруди, дуже схожі на велетенські гриби з ніжкою й шапинкою або на пагоди з кількома навислими карнизами. Такі гнізда із захисними навісами звичайно зустрічаються у вологих тропічних лісах, і, очевидно, ці навіси дають змогу уберегти від зайвої вологи середину гнізда.

Термітники — чудо інженерної майстерності. Завдяки їм комахи мають змогу жити в таких місцях, які для них непридатні. Терміти можуть змінювати конструкцію свого гнізда залежно від зовнішніх умов. Наприклад, один вид термітів у лісистій частині острова Тринідад зводить коробчасті гнізда на стовбурах дерев; але на відкритих, порослих травою просторах цього ж острова ті самі терміти будують підземні гнізда. Деякі африканські терміти, що живляться грибами, які розводять у спеціальних теплицях всередині гнізда, знаються на кількох архітектурних стилях. В одному місці вони зводять щось на зразок замка з баштами, в іншому, з іншим грунтом, гніздо має вигляд шпилю заввишки понад шість метрів. Гриби, які ростуть у гніздах багатьох термітів-будівельників, є не тільки джерелом їжі, а й кондиціонерами повітря. Під час росту гриби виділяють тепло і поглинають зайву вологу, яку можуть потім у разі падіння вологості знову віддавати в повітря.

Одна з найчудовіших споруд комах — це компасний термітник деяких австралійських термітів. Його довжина — понад три метри, висота — близько 3,5 метра, а товщина — близько метра. Майже завжди термітник збудований так, що вказує напрямок «північ — південь», а його плескаті боки звернені на схід і захід. Згідно з однією гіпотезою, така побудова гнізда якоюсь мірою захищає його від перегрівання, оскільки пекуче проміння полуденного сонця падає тільки на вузький гребінь термітника.

Будівлі термітів дуже міцні, під час розчищення грунту під сільськогосподарські угіддя термітники часто доводиться підривати динамітом. Сокирою можна тільки викресати іскри з поверхні термітника; пробити її здатна лише кирка. Зруйновані гнізда терміти швидко відбудовують: там, де термітники зносили, скажімо, для аеродромних доріжок, через день-два виникали нові, і досить великі, отож зробити зліт і посадку було ризиковано. Всередині гніздо збудовано по-різному, залежно від виду термітів. Як правило, в центрі перебуває «царева камера», в якій минає все життя «царя» і «цариці». Від цього «тронного залу» відгалужуються галереї, з'єднані проходами. Товсті зовнішні стіни гнізда часто пронизані невеликими отворами, крізь які не пройде терміт; мабуть, вони служать для вентиляції. У багатьох термітників є своєрідні водозливи, з них, як з похилого даху будинку, швидко стікає вода; і навислі намети, з яких дощ може капати, не потрапляючи в гніздо. Деякі, особливо південно- і центральноамериканські терміти, котрі будують картонові гнізда розміром з бочку на деревах, роблять уздовж

стовбура ребра, аби відвести воду від гнізда.

Всі ці споруди, різні формою і розміром, зроблені з невеликої кількості простих будівельних матеріалів. Деякі види термітів використовують лише грудочки грунту, які після закріплення у потрібному місці цементують слиною, інші зв'язують грунт рідиною, яку виділяють з кишечника. Нарешті, треті комбінують свіжу або частково перетравлену деревину з часточками грунту.

З допомогою різних механізмів поведінки та інженерних хитрощів терміти управляють вентиляцією гнізда, вологістю і температурою в ньому. Деякі пустельні види будують у піщаному грунті вертикальні тунелі довжиною до 40 метрів, доходять до підземної води і носять її у гніздо. Випари цієї води підтримують вологість повітря в гнізді, близьку до точки насичення, хоча зовнішнє повітря може бути майже зовсім сухе. Деякі терміти будують свої гнізда тільки в глибокому затінку тропічного лісу, де температура досить стала. Є види, що зводять термітники з незвичайно товстими стінами: в такому гнізді температура більш стала, ніж на повітрі. В Південній Африці живуть терміти, які дуже ефективно регулюють температуру в гнізді; хоча літнього дня зовнішня стінка його така гаряча, що її не можна торкнутися, у центрі гнізда — менш як 30°С.

Термітнику необхідна також система вентиляції, яка виводила б з гнізда двоокис вуглецю й поповнювала б атмосферу киснем. Навіть середня розмірами колонія з двома мільйонами особин потребує близько 12,5 кубічного метра повітря на день. Підраховано, що якби приплив повітря був закритий, термітам вистачило б кисню, який міститься в гнізді, лише на 12 годин. Єдиний спосіб одержати кисень — налагодити обмін повітря в гнізді із зовнішньою атмосферою. Та це не легко: товсті стіни, які сприяють підтриманню сталої температури й вологості, утруднюють газообмін. Один з африканських видів термітів чудово розв'язав цю проблему. Його гніздо має вигляд мініатюрної гори висотою до п'яти метрів і шириною біля основи п'ять метрів. Всередині термітника власне гніздо стоїть на опорах, які здіймаються над підлогою і утворюють щось на зразок підвалу. Над гніздом — інша порожнина, яка править за горище. Іззовні термітника від основи до вершини тягнуться порожнисті гребені. Оскільки саме гніздо обігрівається метаболічним теплом (теплом тіла) термітів і теплом їхніх «грибних садів», крізь гніздо постійно тече вгору тепле повітря. Воно піднімається на горище і тут потрапляє в порожнисті гребені, які виступають з термітника і сполучають горище з підвалом. Потік повітря йде по цих трубах униз, до підвалу, а потім знову проходить крізь гніздо.

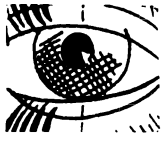
Стінки гребенів тонкі. Крізь цю велику поверхню можуть дифундувати гази. І справді, поки повітря проходить по трубках униз, з нього в зовнішню атмосферу переходить двоокис вуглецю, навзамін надходить кисень. Вважається, що ці канали, крім того, сприяють підтриманню сталої температури в гнізді. Всередині каналів постійно працюють терміти — можливо, вони відкривають і закривають якимось чином потік повітря через канали, діючи, мов заслінки в системі повітряного опалення.

Терміти, ці пожирачі деревини, виробили свій спосіб життя задовго до того, як на Землі з'явилася людина, і в них нема органів чуття, які могли б відрізнити полегле дерево від колод людського житла. В безлюдних районах, особливо тропічних, терміти виконують дуже важливу функцію — розкладають рослинні рештки, що падають нескінченним дощем, перетворюючи їх на елементарну сировину, яку засвоюють нові дерева. Таким чином, ці комахи значною мірою відповідають за підтримання ефективного кругообігу народжень, смертей і відроджень у лісі. Якби людина могла хоч ненадовго забути про потенціальну загрозу, яку терміти становлять для її дерев'яних будівель, вона б належно оцінила їх корисність і відчула б захоплення. «Їхня цивілізація — найдавніша з усіх, найбільш цікава, найбільш складна, найбільш розумна і, можна сказати, найлогічніша і найпристосованіша до труднощів існування порівняно з усіма цивілізаціями, які з'явилися на Землі до нашої, — писав Моріс Метерлінк в «Житті терміта». — У багатьох відношеннях ця цивілізація, незважаючи на її жорстокий, похмурий і багато в чому відразливий характер, стоїть вище від цивілізації бджоли, мурахи і навіть самої людини».

(Далі буде).

Хатня енциклопедія

Очі



Вони прикрашають обличчя людини, недарма їх називають дзеркалом душі. Це добре розуміють жінки, відтіняючи очі за допомогою косметики. Проте жодна косметика не зарадить, коли очі втомлені і потьмянілі. Запобігти цьому можуть спеціальні рухи для м'язів ока. Відкрийте очі і потім закрийте їх долонями, щоб не проходило світло. Дихайте повільно і спокійно. Зберігайте таке положення 2—3 хвилини, думаючи про щось приємне. Потім відніміть долоні.

Ось ще одна вправа. Подивіться прямо вперед. Не повертаючи голови, переведіть погляд праворуч і зберігайте таке положення, рахуючи до трьох. Те ж саме зробіть, спрямовуючи погляд ліворуч, вниз і вгору. Відпочивши трохи, повторіть вправу у зворотному порядку.

Прикраси і ліки

З прадавніх часів люди носять бронзові, золоті, срібні, браслети, медальйони, каблучки тощо. Але чому більшість традиційних прикрас виготовлено саме з металів? Зацікавившись цим питанням, учені припустили, що внаслідок контакту металів з людською шкірою утворюються охоронні електричні поля. Свою думку дослідники перевірили в експерименті. Піддослідними були жителі місцевості, де поширена малярія. З'ясувалося, що особи, які не мали металевих прикрас, більш схильні до хвороби, ніж ті, хто постійно носив їх.

Прогулянка

Фантастичне оповідання

БУЛА неділя. За сніданком батько сказав:

— А чи не поїхати нам на прогулянку?

— Ой, таточку! — зраділа п'ятирічна донька Іма. — Як гарно! А куди?

— Ну, скажімо, до андромедян.

— Можна, — поважно озвався її брат Роберт. Йому було десять років, і він вважав себе цілком дорослим.

— Не подобаються мені ці андромедяни, — сказала жінка. — Рот на грудях, очі на потилиці. І зовсім невиховані, з жінками розмовляти не вміють.

— Але ж вони взагалі не знають, що таке жінка!

— Тим гірше для них...

— Ну, то до таукитян.

— Ні в якому разі!

— Чому? Вигляд у них цілком пристойний...

— От-от. Знову будеш витріщатися на таукитянок.

— Схаменися. Адже ж у них по три ока, і вони зелені.

— Ну то й що? Тобі байдуже, скільки в жінки очей й якого вона кольору. Знаю я тебе!

— Маріє! — відсуваючи полумисок, докірливо сказав чоловік.— При дітях!

— Пробач, — сухо мовила Марія.

— А де це наш довідник? — удавано весело звернувся батько до дітей. — Хто знає?

— Я! — схопилася донька і побігла в другу кімнату. Повернувшись, вона урочисто розтулила кулачок. На долоні лежало крихітне зернятко — кристал інформзапису. Батько вставив його в приймальний отвір на пульті, розміщеному в кутку кімнати, і клацнув перемикачем. Протилежна стіна зникла, на її місці з'явився дивовижний пейзаж однієї з населених планет Галактики. Голос диктора назвав зоряну систему, її координати та відстань від Землі. Картини світів змінювали одна одну.

— Стоп! — сказала нарешті Марія. — Це якраз те, що нам потрібно.

— Оце да! — вигукнув Роберт.

...Вони стояли посеред зеленого парку. Спалахували кольорові фейєрверки, крутилися каруселі й чортові колеса, серед дерев виднілися будиночки, не схожі ні на що земне. В небі — палаючі літери реклам. І всюди снували, стояли, кружляли постаті туристів. Тут було де розважитися і дорослим, і дітям.

Та скоро вони відчули розчарування. В цьому раю вони були єдиними людьми. Жодної гуманоїдної істоти, тільки крилаті й безкрилі комахоподібні, плазуни, амфібії. Щось сухо клацало, і в повітря, мов зелені блискавки, поодинці і групами злітали величезні коники-туристи, щоб високо над деревами розкрити кольорові крила. Іноді вони падали з неба просто під ноги землян і сиділи, безтямно поводячи вусиками. Інші комахоподібні, побачивши людей, ціпеніли від подиву в неприродних позах. У повітрі висіло густе дзижчання і квакання.

— Я хочу додому! — сказала Іма.

— Подивимося найцікавіше — і на Землю, — запропонував Роберт.

Вони зупинили одного із сапієнсів, схожого на коника. Той вирячив на них величезні фасеточні очі й заворушив вусиками-антенами.

— Не знаю, — проскрипів він. — Я не тутешній. Не знаю. Вперше тут.

Вони зупиняли ще кількох істот. Нарешті якийсь краб з штучним голосом повідомив, що, на його погляд, найцікавішою на цій планеті є істота, яку нещодавно спіймали десь на околиці Галактики.

Вони знайшли тварину в заповіднику. Вона була дуже схожа на звичайного носорога. А може, то й був носоріг. В усякому разі, спіймали його явно на планеті земного типу.

— От так диво! — сказав Роберт.

— Ходімо звідси, — сказала мати.

Тим часом Іма підійшла до носорога впритул. Тварини в усіх заповідниках цієї планети були позбавлені агресивних інстинктів, тому ніхто не зупинив її.

Дівчинка обійшла довкола носорога і на мить зникла за його важким тулубом. Мати вже відкрила рота, щоб покликати її, аж раптом сталося незрозуміле. Но-

соріг впав на спину і, як муха, задер догори товсті ноги. Він смикав ними, тремтів усім тілом і дивно підвивав. Здавалося, вмирав від сміху. Шалена думка! Та за дві-три хвилини смикнувся востаннє й завмер.

Всі спантеличено дивилися на нього. Невже помер?

— Боже! — раптом скрикнула Марія. — Іма!

Але дівчина стояла поруч ціла і здорова.

— Мамуся, — сказала вона, — я не хотіла.

— Що ти не хотіла? Що ти зробила з бідною твариною?

— Я... хотіла... погладити, — хлюпнувши носом, сказала дівчинка.

Тільки тепер вони побачили на широкому боці носорога напис: «Не лоскотати!»

— І ти погладила його? — з жахом спитав батько.

— Та-ак! — ще сильніше заплакала дівчинка.— По животику.

— Ти що, читати не вмієш? — сказав Роберт.

— Вмію... Я більше не буду.

— Та вже ж, — сказав батько, глянувши на нерухому тварину.

— Не реви! — суворо сказав брат. — Ох і полоскочуть нам зараз кишені! Як вріжуть штраф!

— Якщо не гірше, — мовив батько.

Та Марія вже не слухала. Вона схопила доньку за руку й чимдуж потягла геть від місця, де залишився носоріг з таким загостреним почуттям гумору. Батько й син ледь устигали за нею.

Вони сіли в свій корабель і задраїли люки в ту саму мить, коли з-за кущів вибіг мурашка-наглядач у ліловому мундирі. Старт був такий стрімкий, що за хвилину планета перетворилася на великий зелений полумисок. І тоді вони побачили, як із самої середини полумиска вихопилася крихітна цятка. Їх переслідував службовий корабель.

Чорна безодня Всесвіту сповнювала надією. Службовий корабель не відставав, та вони сподівалися позбутися його за межами системи.

Адже тут наявність великих мас матерії заважала втекти в підпростір.

На відстані мільйон миль від планети вони натрапили на патрульний супутник. Тривожно замиготів червоний сигнал: «Перевищення швидкості, небезпечно!», по тому надійшов наказ причалити. Не зменшуючи швидкості, вони промчали мимо.

— Річарде! — Марія смикнула чоловіка за рукав, показуючи на екран заднього огляду. На чорному фоні, поцяткованому зірками, сяяли дві плямки: до службового корабля приєднався патрульний.

— Кепські справи, — сказав Річард. — Він не відчепиться.

Його побоювання мали підставу. Якщо службовий корабель не міг робити стрибки в підпростір і за межами системи був безпечний, то патрульний, маючи велику швидкість у звичайному просторі, міг рушити за ними й в інші виміри.

— Тату, — сказав Роберт, — а ти пірни. Мабуть, уже можна?

— Ні, ще рано.

На кордоні системи службовий корабель відстав і повернув назад.

А вони пірнули. Виринувши, побачили неподалік патрульний корабель.

Вони пірнали знов і знов, кожного разу міняючи напрямок, доки не опинилися в незнайомій частині Галактики. Навколо сяяли чужі зірки. Просто за курсом висіло кулясте скупчення — величезний зоряний згусток, що мінився різнокольорними вогнями.

Раптом Марія злякано скрикнула. На екрані «Чарівного ока» пливла велика довгаста тінь. Це був патрульний корабель, що зумів підкрастися зовсім близько. Кожної миті він міг включити гравіпастку.

Річард рвонувся вперед, просто в центр кулястого скупчення, сподіваючися сховатися там. Однак патрульний корабель устиг, очевидно, сповістити всю Галактику. На кордоні кулястого скупчення втікачів зустрів зімкнутий стрій кораблів.

— Кінець, — стомлено сказав Річард. — Доведеться здатися.

— Ні, — заперечила Марія. — Вони конфіскують наш корабель. Я не хочу.

— Тату, не здавайся, — підтримав її син. Прорвемося.

І вони прорвалися...

Вже за межами скупчення вони побачили зірку. Це був червоний надгігант — низькотемпературний і слабосвітний. Не роздумуючи, Річард пірнув під його розріджену оболонку: тут вони вже сховаються. Він перевів корабель на колову орбіту всередині зірки, збираючись кружляти доти, поки переслідувачі не заберуться геть. Ні Річард, ні Марія не підозрювали, що захисне поле їхнього корабля спалює по дорозі речовину зірки, залишаючи слід, добре помітний ззовні. Вони кружляли, наче білка в колесі, а переслідувачі, зібравшись навколо, немов зграя гончаків коло заячої нори, чекали їх появи в просторі.

Виток накладався на виток. І чим більше їх ставало, тим більше збуджувалося магнітне й гравітаційне поле зірки. Заглиблена в мільярдорічний сон, вона прокинулась. Лавиноподібно наростали нові процеси, зірка почала катастрофічно стискатися. Сам час загорівся в ній і, не витримавши внутрішнього тиску, вона вибухнула. Хвиля струсу розкидала кораблі переслідувачів, а земляни опинилися майже в центрі прозорої туманності, що відгородила їх від Всесвіту.

— Тату, дивись! Що це?

— Чорна діра!

Справді, ядро Наднової, що вибухнула, колапсувало, і на її місці утворилася чорна діра. Вона невмолимо затягувала в себе корабель землян. В очах закрутилися кольорові плями, потім свідомість поринула в темну безодню...
Прийшовши до пам'яті, вони побачили, що навколо ясно. Світло йшло не з екранів і не через ілюмінатори, а просто крізь стіни. Вони роздивилися.

Корабель стояв у гігантському приміщенні. Сферичну стелю по боках підтримували легкі колони. Стіни, стеля, підлога, — все було зроблено з якогось напівпрозорого матеріалу.

— Річарде! — простогнала Марія.

Річард обернувся й побачив дивну істоту. В неї була довга, майже квадратна зморшкувата шия темно-зеленого кольору, якась прямокутна голова, крихітні очі без вій і повік та великий вертикально поставлений рот.

«Робот? — промайнуло в голові Річарда. — Не схоже. Жива істота».

Звідки вона взялася? І яка ж бридка!

Майже в ту саму мить поруч з першою істотою з'явилася друга.
— Питайте! — сказала перша істота. Її голос нагадував скрипіння іржавого металу.

— Хто ви? Де ми? — не відразу отямившись, спитав Річард.

— Мене звуть Сінегол-Мінегол-Пінегол. Ви в антисвіті.

— В... чому? Хіба він існує?

— Як бачите.

З чого це можна було бачити, Річард не зрозумів, та сперечатися не став.

— Що з нашим кораблем? — втрутилася Марія. — Як ви сюди ввійшли?

— Ми зробили стіни прозорими,— проскрипів Сінегол-Мінегол-Пінегол. — Увійшли сюди,— тонкою рукою, схожою на зелену лапу, показав на пульт. Потім, вказавши на другу істоту, мовив:

— Перед вами Сінда-Лінда-Мінда — не тільки великий вчений, але й найвродливіша жінка нашої планети. Всі питання адресуйте до неї.

«І цю потвору вони називають найвродливішою жінкою планети? — подумала Марія. — Якщо вона красуня, хто тоді я?»

Обличчя Сінди-Лінди-Мінди раптом стало фіолетовим, а Сінегол-Мінегол-Пінегол побагровів.

— Ви образили найвродливішу жінку нашої планети! Ви мали нахабство...

— Але ж ми не сказали нічого такого...— вигукнула Марія.

— Ви подумали.

— Ви читаєте наші думки?

— Ми бачимо їх, — пихато мовив Сінегол-Мінегол-Пінегол. — І ви мали нахабство порівняти Сінду-Лінду-Мінду із собою. Це нечувана образа. Тому...

Він не докінчив і махнув рукою. Відразу потемніло. Стіни знову стали непрозорими ,обидві істоти зникли. Потім стався такий могутній поштовх, що навіть антиінерційний пристрій тільки пом'якшив, але не згасив його. Земляни впали на підлогу. Довкола кольоровими вогнями сяяла Галактика.

Отже, їх вигнали з антисвіту, давши такого штурхана, що далекі зірки посипалися із своїх орбіт.

— З мене досить, — сказав Річард.— Нагулявся.

— Де ці жахливі кораблі? — запитала Марія.

Річард роздивився. Нікого, тільки осторонь яскраво сяє галактичне ядро.

— Додому! І якнайшвидше.

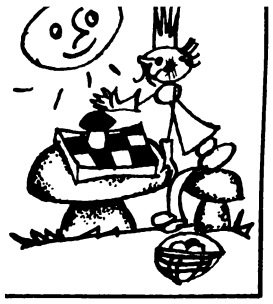
У Сонячну систему вони пробралися крадькома. Дорогою до Землі їх ніхто не чіпав — мабуть, звістка про те, що сталося, ще не встигла просочитися сюди. Вони наблизилися до планети і сіли на дах свого будинку.

У квартирі ніщо не змінилося. Стіни надійно відгороджували їх від зовнішнього світу, повного несподіванок. Звідки їм було знати, що це не їх дім і не їх квартира, що, вирвавшися з обійм чорної діри, вони потрапили в далеке майбутнє. За час, коли їх не було у нашому Всесвіті, він устиг розширитися до максимуму, потім стиснувся в точку, ввійшовши в сингулярність, і вибухнув знову. І так не один раз. Знов і знов розліталися в усі боки галактики, доки одного разу не з'явилося Сонце, планети і серед них — Земля. На ній виникло життя, з'явився гомо сапієнс, і та ж зміна причин і наслідків привела до появи Річарда, Марії та їх дітей. І якраз за кілька хвилин перед цим вони залишили свою зручну квартиру, щоб вирушити у сповнену пригод мандрівку...

Вони сиділи, втупившись у стіну. Довго чекати не довелося, стіна зникла, і диктор, з'явившись у всій своїй об'ємній красі, проголосив: «Починаємо передачу «Клуб зоряних мандрівок».
Всі засовалися на своїх місцях, умощуючись зручніше.

— Ах,— сказала Марія, — скрізь добре, та вдома краще!

Володимир
ЛОСЬ.



Баталії на шахівниці

На підступах до вершини

Вдесяте — з 1948 року — проводяться відбіркові міжнародні турніри. Цього року визначилися шість учасників «вісімки» претендентів — разом з екс-чемпіоном світу Р. Фішером.

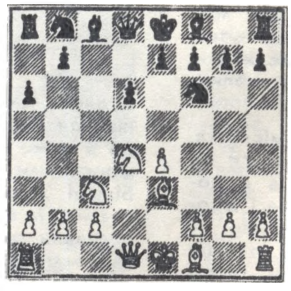
Вони наступного року візьмуть участь у матчах, переможець яких виборюватиме у Анатолія Карпова звання найсильнішого шахіста світу. Серед учасників турніру в Манілі — чотири радянські гросмейстери — Ю. Балашов, Л. Полугаєвський та Б. Спасський (Москва) та В. Цешковський з Омська.

Змагання закінчилися перемогою бразільського гросмейстера Енріке Мекінга, який набрав 13 очок, на другому, третьому місцях — Властимил Горт (Чехословаччина) та Лев Полугаєвський. В. Цишковський набрав 12 очок. Мекінгу 24 роки, Горту — 32, Полугаєвському — 42. Цікаво, що найбільший коефіцієнт Ело до турніру був у Полугаєвського — 2635, у Спасського — 2630, Любоєвича та Мекінга — 2620, Горта — 2600, Ріблі — 2575, Цешковського — 2550. Цікаво склалася одна з ігор переможця турніру в Манілі гросмейстера Енріке Мекінга (він уже вчетверте бере участь у міжзональних турнірах) з дебютантом Віталієм Цешковським.

В. Цешковський—Е. Мекінг

Сицілійський захист (або мандри білого слона).

1. e2—e4, c7—c5 2. Kg1—f3 d7—d6 3. d2—d4 c5 : d4. 4. Kf3 : d4 Kg8—f6 5. Kb1—c3 a7—a6 6. Cc1—e3.

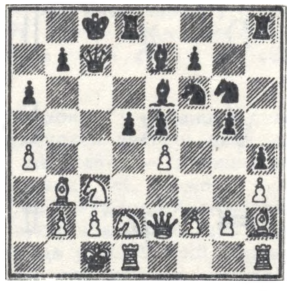


Цей хід зустрічається у практиці гросмейстерів нечасто. Очевидно, омський гросмейстер і його тренер одесит В. Тукмаков хотіли «збити з книги» бразільського гросмейстера, який не без підстав вважається знавцем шахової теорії, і створити на шахівниці ситуацію, сприятливу для творчої манери гри Цешковського. Однак для Мекінга хід білого слона не був несподіванкою, і він відреагував на нього продуманою дебютною системою. Дуже повчально, як в ході партії блукав по шахівниці цей білий слон, який тільки в кінці гри потрапив на вільну стежку, але для порятунку вже було запізно... 6... e7—e5 7. Kd4—f3 Fd8—c7!

Хід 6... e7—e5 надав позиції відкритого характеру. Заради безпеки (як вчить теорія відкритих дебютів) не можна допускати білого слона на c4, звідки він допомагає атакувати королівський фланг чорних і вразливий пункт «f7». Дальша частина дебютного змагання розгортається навколо цієї проблеми. Ця партія ще раз показує, що в шахах правильний план — найголовніше. Деякий час білі і чорні маневрують фігурами, не поспішаючи з рокіровками і введенням у дію «важкої артилерії» — тур. 8. Ce3—g5 Kb8—d7 9. a2—a4! Ходом свого пішака білі стримують просування чорного пішака. Дальше просування білого пішка загрожує блокувати ферзевий фланг чорних.

9... h7—h6 10. Cg5—h4 Cf8—e7 11. Kf3—d2 g7—g5 12. Ch4—g3 Kd7—f8! 13. Cf1—c4 Cc8—e6. Чорні знешкоджують дію білого слона і готують довгу рокіровку. Цікаво простежити, як обидва суперники застосовують ходи тими ж самими фігурами — білі, щоб поставити слона на c4 і підкріпити його дію ферзем, а чорні, щоб знешкодити його дію.

14. Cc4—b3 Kf8—g6. 15. Fd1—e2 h7—h5 16. h2—h3 0-0-0 17. 0-0-0 h5—h4 18. Cg3—h2 d6—d5.



Обидва суперники послідовно провели свої плани в життя. Запрограмованим просуванням пішака d6 чорні майже зрівняли свої шанси.

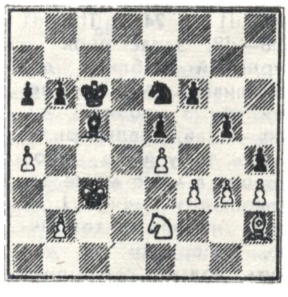
19. e4 : d5 Kf6 : d5 20. Kc3 : d5 Ce6 : d5 21 Krc1—b1. А це вже зайва профілактика. Після 21. Kd2—c4! (білі згадують про принцип швидкого розвитку!) із загрозою 22. Kc4 : e5 виявлялося, що чорні не могли грати f7—f6 через 23. Kc4 : : e5 з нападом на слона d5 і коня g6. Продовження 21... Ce6 : c4 22. Cb3 : c4 f7—f6 23. g2—g3 або й Fe2—e4 зберігало за білими дебютну перевагу. У них два слона і шанси організувати атаку на чорного короля або ж перевести гру в перспективне закінчення. Очевидно, в цей переломний момент білі не тільки втратили ініціативу на шахівниці, а й обрали психологічно не-

вірний план гри на перемогу. Роздумуючи, як поліпшити свою позицію, Цешковський потрапляє у цейтнот і не має достатнього часу, щоб обмірковувати заключні ходи. 21... f7—f6 22. Cb3 : d5. Інакше вже чорні можуть уникнути розміну білопільних слонів.

22... Td8 : d5 23. Kd2—b3 Td5 : d1 + 24. Th1 : d1 Th8—d8. Запас очок у турнірній таблиці дає можливість Мекінгу вести гру з «позиції сили» — хай, мовляв, ризикують ті, у кого очок менше, а мене може задовольнити і нічия. І, як не дивно, але психологічно, суперники не можуть взяти своєрідний «нічийний бар'єр» бразільського гросмейстера. 25. Td1—d3 Td8 : d3. 26. c2 : d3. Білі намагаються з допомогою цього пішака розірвати ланцюг чорних пішаків і відкрити стежку для свого слона. Але чорні встигають цьому запобігти. 26... Fc7—c6. 27. Fe2—e4 Fc6:e4 28. d3:e4 Kg6—f8. 29. Krb1—c2 Kf8—e6 30. f2—f3 Krc8—c7 31. Krc2—c3. Білий слон ніяк не зможе вибігти на вільну стежку, бо на 31. Ch2—g1 чорні зіграють Ke6—f4 з нападом на білого

пішака g2. Отже, білим доводиться вести копіткий захист, щоб добитися нічийного результату (наслідок невірної оцінки позиції на 26-му ході).

31... b7—b6 32. Kb3—c1 Ce7—c5 33. Kc1—e2 Крc1—c6 34. g2—g3 А це вже програє. В цейтноті білі порушують одну з основних заповідей на шахівниці: не просувати пішаків на слабкому фланзі. Після звичайного 34. b2—b4 Cc5—f2 35. Крc3—c4 a6—a5 36. b4 : a5 b6 : a5 37. Ke2—c3 Ke6—c5 38. Kc5—d5 Kc5 : : a4. 39. Kd5 : f6 Ka4 — b6+ 40. Крc4—b3 Cf2—d4 41. Kf6—g4 шанси сторін були приблизно рівні. 34... Cc5—d6! Силу цієї відповіді білі явно недооцінили. І тут знову винна психологія і... тактика. Після тривалої «облоги» білого слона чорні добровільно надають йому свободу. Але у варіанті 35. Ch2—g1 h4 : g3 36. Ke2 : g3 Ke6—d4 37. Cg1 : d3 e5 : d4+ білий король і кінь одночасно попадають під удари і кінь гине. Цейтнот не дав можливості Цешковському глибоко з'ясувати позицію і уникнути пастки. Пів-очка, такі важливі в боротьбі за першу трійку, було втрачено. 35. g3 : h4 g5 : h4 36. Ch2—g1 Ke6—g5 37. Cg1—f2 Kg5 : f3 38. b2—b4 Kf3—g5 39. Крc3—d3. Білі прострочили час і, згідно правилам, їм зараховано поразку.



Анатолій БАННИК,
майстер спорту.

Цікава планета

СТАРОДАВНІЙ ТИФІНАР

На південному сході Лівії, у пустелі Сахарі, є містечко-оазис Гат, якому 3000 років. Тут живуть туареги — одне з берберійських племен. На вулицях міста можна побачити людей із запнутим обличчям, але то чоловіки, а не жінки. Жінки, на відміну від арабських, обличчя не затуляють.

У пальмовому гаю, на околиці містечка, є школа-інтернат, в ній навчаються не тільки діти місцевих жителів, а й кочівників туарегів. У першому класі школи учні мають опанувати тифінар — систему письма туарегів, яку раніше дозволяли вивчати лише дівчатам. Тепер і хлопці дістали на те право.

Алфавіт тифінар виник ще до початку нашої ери, він складається з 25 літер, виключно приголосних. Голосні у туарегів вимовляються, але не пишуться. Той, хто не знає мови туарегів, не зуміє прочитати жодного слова, якщо навіть він знає всі літери алфавіту. Та й туарегам нелегко читати тексти рідною мовою. Коли вчитель пише на дошці слово «тфнр», далеко не всі учні можуть здогадатися, що це «тифінар». Певно, саме тому мовою туарегів досі не надруковано жодної книжки. Писати по-туарегському можна зліва направо, справа наліво, зверху вниз — це залежить від смаку того, хто пише.

Графічне зображення літер тифінару досить своєрідне. Наводимо деякі з них.

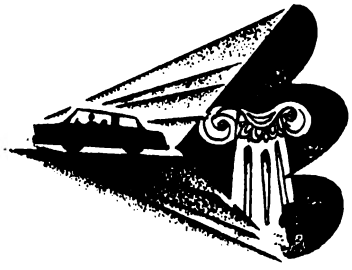
КРАЇНА СТА ОСТРОВІВ

З давніх-давен індійські рибалки виловлювали в океані величезні здвоєні плоди з дуже міцною шкуркою. Їх назвали морськими кокосовими горіхами. Найбільші з них важили до сорока кілограмів. М'якоті морських горіхів приписували омолоджуючу дію, тож індійські магараджі платили за них величезні гроші. Згодом дослідники встановили, що ці найбільші кокосові горіхи світу ростуть на невеликих островах, на північний схід від Мадагаскару, які мають назву Сейшельських.

Здвоєні плоди кокосових пальм, які ростуть тільки на Сейшелах.

У середині XVIII століття на кількох островах безлюдного архіпелагу оселилися французькі плантатори, вони привезли з собою африканських невільників. 1794 року на Сейшели прибула англійська військова ескадра й оголосила архіпелаг власністю британської корони. Для роботи на плантаціях сюди приїздили індійські та малайські кулі, і тепер 57000 жителів архіпелагу являють собою пістряву суміш кольорового населення. Після майже двохсотлітнього панування англійських колонізаторів Сейшельські острови здобули незалежність.

Із сотні островів архіпелагу населені 33, решта — переважно гранітні скелі або коралові рифи. Загальна площа їх — 404 квадратних кілометри. Острови розташовані в зоні пасатних вітрів, клімат



Забава для туристів — перехід з острова на острів через мілину.

тут м'який, нежаркий. Чудові пляжі, тропічні гаї з буйною рослинністю приваблюють численних туристів. У 1971 році на головному острові Мае спорудили аеропорт, і відтоді на Сейшелах розпочалася ера масового туризму. На островах немає ніяких корисних копалин, отже, фактично не розвивається промисловість; не вистачає й землі для збільшення плантацій. Вирощують тут чай, каву, корицю, ваніль (на експорт), а для власних потреб — рис і маїс. Приплив іноземних туристів спричинив зростання цін на продукти харчування; дещо доводиться завозити з Південно-Африканської Республіки, а валюти для цього не вистачає. Часи, коли за «омолоджуючі горіхи» платили шалені гроші, давно минули.

На Сейшелах багато риби. В узбережних водах архіпелагу її близько 800 видів, до цього слід додати 120 видів молюсків і черепашок, більшість яких годиться в їжу. Рибалки, які виходять у море на примітивних пірогах, завжди повертаються з багатим уловом.

Сейшельські острови.

На Сейшельських островах близько третини дорослого населення безробітна. Молоді люди змушені шукати долі на чужині, дівчата наймаються в Англію або Австралію. А ті, хто залишається на батьківщині, не можуть похвалитися заможним життям.

КАРЛИКОВІ ДЕРЖАВИ ЄВРОПИ

Андорра, Ліхтенштейн, Монако, Сан-Маріно і Ватікан — найменші держави світу. Найбільша серед них — Андорра, її загальна площа 465 квадратних кілометрів; населення (понад 20 000 чоловік) розмовляє трьома мовами — каталонською, французькою та іспанською. Столиця — Андорра-да-В'єха. Розташована держава на південному заході Європи (Східні Піренеї), в долині ріки Валіра (басейн Ебро), що між Францією та Іспанією. Республіка Андорра перебуває під протекторатом Франції та єпископа Сеоде-Урхеля (Іспанія).

Орган управління Андорри — подвійний сюзеренітет — був визначений угодою, датованою 1278 роком («Акт пареаж»). Вона не втратила своєї сили і до сьогодні.

25 серпня 1973 року у французькому місті Каоре відбулася зустріч двох керівників цієї держави — колишнього президента Франції Ж. Помпіду та єпископа Сео-де-Урхеля-Хуана-Марті Аланіса. Така зустріч в історії цієї держави відбулася ще у 1278 році, під час укладання угоди про спільне управління Андоррою. Головним законодавчим актом Андорри є «Проект реформи, прийнятий у Долинах Андорри 31 травня 1866 року». Законодавчий орган країни — Генеральна Рада, що складається з 24 членів. Обираються вони на чотири роки, причому половина складу Генеральної Ради що два роки оновлюється.

Виконавчу владу здійснює перший синдик (зараз це Хуліа Рейч) та його заступник (другий синдик) Марк Віла Риба. Андорра не має власної грошової одиниці, в обігу тут французький франк та іспанська песета. Держава платить символічну данину Франції — 960 франків — та 460 песет єпископу Іспанії. Власних органів преси в Андорри немає. Населення країни займається переважно вівчарством, вирощує зерно, тютюн, обробляє виноградники.

ГРИБНА КОНСУЛЬТАЦІЯ

Восени минулого року у Відні відкрилися консультаційні пункти по грибах. У першу ж неділю 1300 жителів австрійської столиці прийшли туди із своїми знахідками. Досвідчені фа-

хівці у багатьох збирачів виявили отруйні гриби, причому переважно такі небезпечні, як мухомори і бліді поганки. 483 чоловіка принесли на консультацію неїстівні і зіпсовані гриби.

КУХОЛЬ ПИВА ДЛЯ ВОДІЯ

Фахівець молочної справи з міста Аугсбург (ФРН) розробив технологію виготовлення безалкогольного пива із сироватки. Замість хмелю і солоду застосовують культури йогхурта (різновид кефіру) з молочними бактеріями і мо-

лочним цукром, а також різні екстракти. Готовий напій за запахом і смаком нагадує пиво, та не містить алкоголю.

Відповіді на запитання «Гіперболоїда»

20 М'ЯЧІВ

Четвертий другого ряду й другий четвертого ряду.

МАТЕМАТИЧНЕ ДОЗВІЛЛЯ

1. Квадрат шуканого числа є водночас повний куб другого числа, отже, шостий степінь якогось третього числа. Це означає, що шукане число є повний куб. З усіх двозначних чисел повних кубів тільки два: 27 і 64. Умові задачі відповідає 27.
2. Шукане число ділиться на добуток чисел 7, 11 і 13, тобто на 1001. Тому перші три цифри збігаються з останніми. Отже, шукане число — 137 137.

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

ЗАДАЧА НА ОБХІДНЕ МИСЛЕННЯ

Розв'язати цю задачу заважає шаблонне розуміння першої фрази. Легше уявити, що мандрівники вдвох підійшли до човна, аніж так, як воно було насправді: вони підійшли до човна різними берегами, спочатку переправився один, потім другий.

ТРЕНУВАННЯ КМІТЛИВОСТІ

НАЙКОРОТШИЙ ШЛЯХ

А Б В З В Г Д І Д Е Ж Б З Г І З Ж І Е А Ж. Загальний шлях становив 211 кілометрів — інспектор проїхав по найкоротших ділянках ВЗ і ДІ двічі.

ФОТО-ЗАГАДКА

На фото — збільшене заднє крильце метелика-парусника.

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ?..

1. Крига, яка утворюється під тиском 20 600 атмосфер і лишається твердою при температурі 76°С.
2. Гаттерія.
3. Він дає змогу роздивлятися предмет під більшим кутом зору, завдяки чому зображення предмета займає більше місце на клітковинній сітківці нашого ока.
4. Біля полюсів, де довжина паралелей дорівнює кільком кілометрам і навіть метрам.
5. Тропік Рака — це Північний тропік, розташований на 23—27° північної широти. Тропік Козерога — Південний тропік, розташований на 23—27° південної широти.
6. Драконове дерево, росте на острові Тенериф, що належить до групи Канарських островів. Йому 6000 років.
7. 1,6—1,8 грама.
8. Освітлення хмар дуже далекою блискавкою або особливими електричними (тихими) розрядами, які відбуваються в дуже високих шарах атмосфери.
9. 1941 року в Іслоустоні (США). Вітер змішав найдрібніші водорості із снігом.
10. Ні. В лісі дерева заступають один одного з усіх боків. Густіші гілки можуть бути там, де більше місця.

ХТО ДОТЕПНІШИЙ

Приємно відзначити, що знімок, вміщений в № 6 нашого журналу, зацікавив багатьох читачів. «Соло для труби з мопедом» — такий заголовок пропонує Я. Самань з міста Долини. А. Вікторов із села Мостового Миколаївської області гадає: на фото зображено «Новий технічний винахід для подачі звукового сигналу». «Обережно на поворотах!» — радить студент косівського технікуму народних художніх промислів Микола Девдюк. Михайло Одовичин із села Недобоївці Хотинського району Чернівецької області вловив пісенний настрій: «Їхав я бруківкою з тою гучномівкою...», а вчитель Я. К. Іванченко із села Великомихайлівка Дніпропетровської області вважає, що на фото — «Композиція з композитором».

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК.

Редколегія:

П. А. ВЛАСЮК,
С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ,
О. З. ЖМУДСЬКИЙ,
І. І. КОНДІЛЕНКО,
В. П. КОМІСАРЕНКО,
О. І. КУХТЕНКО,
В. Я. МАЦЮК (відповідальний секретар),
О. С. ПАРАСЮК,
М. С. ПОГОРЄЛОВ,
Н. В. СУКМАНСЬКА,
(редактор відділу),
В. О. ТРИПОЛЬСЬКИЙ,
Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Художній редактор
О. Ю. ПОЛІЩУК,

технічний редактор
Г. О. БАБІЛЬЧАНОВА,

коректор С. В. ЯНКО.

Художнє оформлення та художній макет
Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та
Г. П. ФІЛАТОВА.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 10, 1976 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09, БФ 03130. Сдано в набор 2. VIII. 1976 г. Подписано к печати 8. IX. 76 г. Формат 84×108¹/₁₆. Бум. л. 2. Физ.-печ. л. 4. Условн.-печ. л. 6,72. Учетн.-изд. л. 9,9. Зак. 03693. Тираж 65 700.

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР «Наука і суспільство» (українською мовою), № 10, 1976 р.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09. БФ 03130. Здано до набору 2. VIII. 76 р. Підписано до друку 8. IX. 76 р. Формат 84×108¹/₁₆. Пап. арк. 2. Фіз.-друк. арк. 4. Ум.-друк. арк. 6,72. Облік.-вид. арк. 9,9. Зам. 03693. Тираж 65 700.

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

«Крим-218» —

вдосконалена модель приймача сімферопольського заводу телевізорів ім. 50-річчя СРСР.

У його схемі — 33 напівпровідникові прилади, 17 електронних ламп, інтегральна мікросхема. Ця модель дає можливість приймати телевізійні передачі у діапазоні дециметрових хвиль.

Зображення чорно-біле. Розмір екрана 481 × 375 мм.

Живиться телевізор від мережі змінного струму.

Розміри приймача — 690 × 480 × 430 мм.
Вага — 40 кг.
Ціна — 380 крб.

УКРКУЛЬТТОРГ

Телереклама

Морський котик

«Котики мали в своєму розпорядженні пляж завдовжки з шість миль, проте воліли за краще лежати, збившись у тісну купу, займаючи не більше чверті милі пляжу. По-моєму, — пише відомий англійський зоолог і письменник Дж. Даррел, — якби вони хоч трохи розосередились, всі чвари в колонії скоротилися б принаймні наполовину, бо в цій штовханині самці весь час нервували через своїх дружин, і в колонії раз по раз зчинялися бійки. Треба сказати, що здебільшого в цьому були винні самиці. Тільки-но їм починало здаватись, що господар не стежить за ними, вони, граціозно вигинаючись, відповзали до сусідньої групи й сідали там, хтиво позираючи на чужого самця».

Що ж, їх можна зрозуміти, адже котики живуть гаремами, в яких налічується до ста самиць, а потомство прийнято виховувати в «дитячих садках». Нагодувати малюків молоком — оце й усі материнські обов'язки. Хіба ж тут утримаєшся від спокуси пофліртувати?

Новонароджені котики вкриті чорною шерсткою, важать вони близько 2 кілограмів і мають довжину тіла 50 сантиметрів. Для людини всі вони однакові, але матері легко відшукують власних малят у «дитсадках» — вочевидь, за тонкими відтінками запаху чи якимись ледь вловимими зовнішніми ознаками. У віці 2,5 місяця молоді тварини линяють, змінюючи чорні шубки на більш модні сіренькі. На цей час вони вже добре плавають і полюють на тріску, мінтая, бичків, камбалу й зубатку. Вага шлункового вмісту досягає 6—7 процентів ваги тіла тварини.

Тим часом їхні матері невдовзі після окоту знову спарюються. Самиці котиків — рекордсмени тривалості періоду вагітності: він становить майже 360 днів. Це пояснюється тим, що ембріон, що починає розвиватися після запліднення, перегодом майже припиняє розвиток.

У північній півкулі основні місця лежбищ котиків — острови Командорські, Прибилова, Тюленячий, деякі з Курильських. Пляжі вони полюбляють кам'янисті, мабуть, тому, що за камінням можна переховуватися від негоди. Втім, навіть у період линяння котик ніколи не втрачає хутро в більш-менш відчутній кількості й завжди одягнутий по сезону.

Самці люто реагують на невірність самиць, але їхні бійки, що здаються спостерігачам безкомпромісними, насправді рідко закінчуються драмою. Здебільшого обидві сторони вдовольняються перемогою «по очках». Та хіба цього не досить, щоб підтримати чоловічу гідність?

Ціна 30 коп.

Індекс 74330